

INK JET RECORDING METHOD AND HEAD

Patent number: JP6219041

Publication date: 1994-08-09

Inventor: INUI TOSHIJI; MORIYAMA JIRO; EBISAWA ISAO; YAEGASHI HISAO; KUWABARA NOBUYUKI; OTSUKA NAOJI; YANO KENTARO; ARAI ATSUSHI; TAKAHASHI KIICHIRO; KANEMATSU DAIGORO; IWASAKI OSAMU; TAIKIKI HIROSHI; SAKAKI MAMORU

Applicant: CANON KK

Classification:

- international: *B41J2/21; B41J19/14; B41J2/21; B41J19/00; (IPC1-7): B41M5/00; B41J2/21*

- european: B41J2/21D; B41J19/14B

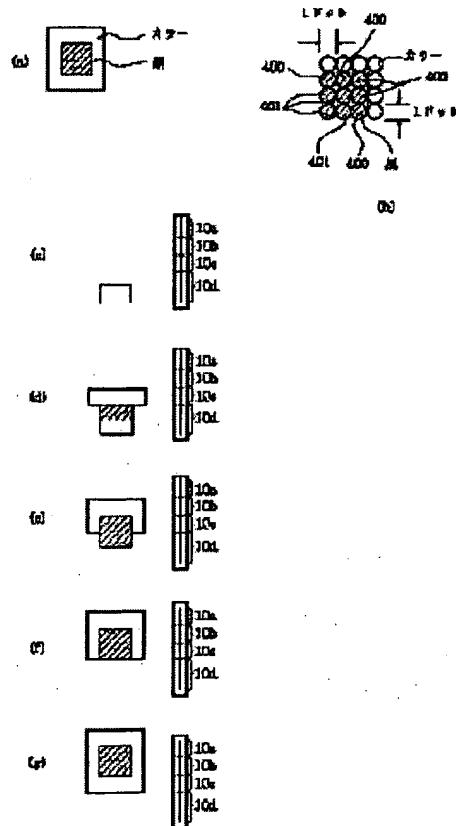
Application number: JP19930253050 19931008
Priority number(s): JP19930253050 19931008; JP19920292640 19921030;

Report a data error here

Abstract of JP6219041

PURPOSE: To obtain a high-grade image reduced in the blur of ink at the boundary part of a black image and a color image.

CONSTITUTION: A black image due to black ink and a color image due to color inks are printed using a recording head having an emitting part group 10d for emitting black ink and emitting part groups 10a, b, c for emitting color inks and, when both images are adjacent each other, the scanning forming the black image adjacent to the color image is performed in (c) and the scanning forming the black image not adjacent to the color image is performed in (d) to differentiate both scannings.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-219041

(43)公開日 平成6年(1994)8月9日

(51)Int.Cl.⁸
B 41 M 5/00
B 41 J 2/21

識別記号

庁内整理番号

A 8808-2H

8306-2C

F I

B 41 J 3/04

技術表示箇所

101 A

審査請求 未請求 請求項の数41 O.L (全25頁)

(21)出願番号 特願平5-253050

(22)出願日 平成5年(1993)10月8日

(31)優先権主張番号 特願平4-292640

(32)優先日 平4(1992)10月30日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(31)優先権主張番号 特願平4-293009

(32)優先日 平4(1992)10月30日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(31)優先権主張番号 特願平4-293017

(32)優先日 平4(1992)10月30日

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 乾 利治

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 森山 次郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 海老沢 功

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 丸島 儀一

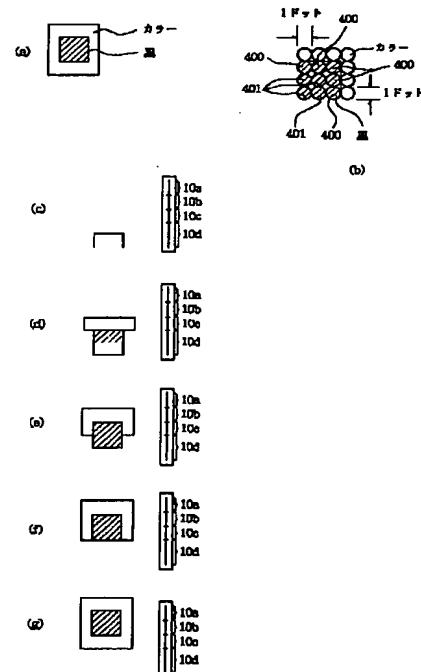
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェット記録方法およびインクジェット記録ヘッド

(57)【要約】

【目的】 黒画像とカラー画像の境界部におけるインクのにじみを低減した高品位な画像を得ること。

【構成】 黒インクを吐出させるための吐出部群10dとカラーインクを吐出させるための吐出部群10a、b、cを有する記録ヘッドを用いて、黒インクで印字を行う黒画像とカラーインクで印字を行うカラー画像とが隣接する場合には、前記カラー画像に隣接の黒画像を形成する走査を(c)で行い、カラー画像に非隣接の黒画像を形成する走査を(d)で行うことにより、両走査を異ならせる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 黒インクを吐出させるためのm個の吐出部群とカラーインクを吐出させるためのn個（ $2n \leq m$ ）の吐出部群を複数色分有するとともに、前記黒およびカラーのインクを吐出させるための各色の吐出部群が走査方向にオーバーラップしないように構成された記録ヘッドを記録紙上を走査させて多色画像を得るインクジェット記録方法において、黒インクで印字を行う黒画像とカラーインクで印字を行うカラー画像とが隣接するか否かを判別し、隣接する場合には、前記カラー画像に隣接の黒画像を形成する走査と前記カラー画像に非隣接の黒画像を形成する走査を異ならせることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項 2】 前記黒インクを吐出させるためのm個の吐出部群を1番目からi番目の第1吐出部群と（i+1）番目からj番目（ $1 < i < j \leq m$ ）の第2吐出部群に分割し、前記隣接の黒画像は前記第1又は第2の吐出部群の一方で、前記非隣接の黒画像は他方で印字することを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録方法。

【請求項 3】 $j = 2i$ であることを特徴とする請求項2記載のインクジェット記録方法。

【請求項 4】 前記カラーインクはイエロー、マゼンタ、シアンであることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録方法。

【請求項 5】 前記黒インク吐出用の吐出部群は前記記録ヘッドの中で端に配されていることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録方法。

【請求項 6】 前記各色の吐出部群の間にはスペースが設けられていることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録方法。

【請求項 7】 前記各色インクは、熱エネルギーによって吐出されることを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録方法。

【請求項 8】 前記隣接の黒画像を印字するために付与する熱エネルギーと前記非隣接の黒画像を印字するために付与する熱エネルギーとは異ならせて、インクの吐出量を制御することを特徴とする請求項1記載のインクジェット記録方法。

【請求項 9】 热エネルギーを付与することによって気泡を形成せしめインクを吐出させることができる複数の吐出部を有し、該吐出部は黒インクを吐出させるためのm個の吐出部群とカラーインクを吐出させるためのn個（ $2n \leq m$ ）の吐出部群の複数色分とからなるとともに、

前記黒およびカラーのインクを吐出させるための各色のノズル群がお互いにオーバーラップしないように構成し、

前記黒インクを吐出させるためのm個の吐出部群を1番

目からi番目の第1ノズル群と（i+1）番目からj番目（ $1 < i < j \leq m$ ）の第2ノズル群に分割し、前記第1と第2吐出部とは異なった熱エネルギーを供給できるように構成したことを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

【請求項 10】 $j = 2i$ であることを特徴とする請求項9記載のインクジェット記録ヘッド。

【請求項 11】 黒インク吐出用のm個の吐出部群とカラーインク吐出用のn個（ $2n \leq m$ ）の吐出部群を複数色分有するとともに、前記黒およびカラーインク吐出用の各色の吐出部群が走査方向にオーバーラップしないように構成された記録ヘッドを記録紙上を走査させて多色画像を得るインクジェット記録方法において、

10 黒インク吐出用の吐出部群に隣接するカラーインク吐出用の吐出部群によるカラー画像および黒画像とが隣接するか否かを判別し、隣接する場合には、前記黒インク吐出用の吐出部群に隣接するカラーインク吐出用の吐出部群による画像を記録ヘッドの複数回の走査に分割して印字することを特徴とするインクジェット記録方法。

20 【請求項 12】 前記カラー画像および黒画像とが隣接する場合の黒画像印字は、前記黒画像を形成する走査と前記カラー画像を形成する走査が連続しないように前記黒インク吐出用の吐出部群のうち所定の吐出部を使用することを特徴とする請求項11記載のインクジェット記録方法。

【請求項 13】 前記カラー画像および黒画像とが隣接する場合の黒画像印字は、該黒画像を複数回の走査に分割して印字することを特徴とする請求項11記載のインクジェット記録方法。

30 【請求項 14】 前記黒画像を印字する際に使用する吐出部数は $2n$ であることを特徴とする請求項11記載のインクジェット記録方法。

【請求項 15】 前記カラーインクはイエロー、マゼンタ、シアンであることを特徴とする請求項11記載のインクジェット記録方法。

【請求項 16】 前記黒インク吐出用の吐出部群は前記記録ヘッドの中で端に配されていることを特徴とする請求項11記載のインクジェット記録方法。

40 【請求項 17】 前記各色の吐出部群の間にはスペースが設けられていることを特徴とする請求項11記載のインクジェット記録方法。

【請求項 18】 前記黒インク吐出用の吐出部群のうち所定の吐出部の数1は $1 \leq n$ であることを特徴とする請求項11記載のインクジェット記録方法。

【請求項 19】 黒画像とカラー画像が隣接する場合の記録紙の送りピッチは、吐出部数1に相当することを特徴とする請求項18記載のインクジェット記録方法。

50 【請求項 20】 前記複数回の走査は、往路と復路とで行われることを特徴とする請求項11記載のインクジェ

ット記録方法。

【請求項21】 前記各インクは、熱エネルギーによつて吐出されることを特徴とする請求項11乃至20のいずれかに記載のインクジェット記録方法。

【請求項22】 黒インクを吐出する吐出部群と黒インクとは異なる色の複数のカラーインクを吐出させる吐出部群を複数有する記録ヘッドを、被記録体に対して相対走査させて多色画像を形成するインクジェット記録方法において、

黒インクで形成する黒画像とカラーインクで形成するカラー画像とが隣接するか否かを判別し、

前記カラー画像と黒画像とが隣接する場合には、黒インクとカラーインクの隣接境界部での画像形成処理を、非隣接境界部での画像形成処理とは異ならせることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項23】 前記カラー画像と黒画像とが隣接する場合には、前記黒画像を形成する走査と前記カラー画像を形成する走査を異ならせることを特徴とする請求項22記載のインクジェット記録方法。

【請求項24】 前記カラー画像と黒画像とが隣接する場合には、隣接境界部の黒画像とカラー画像の少なくとも一方を複数回の走査に分割して形成することを特徴とする請求項22記載のインクジェット記録方法。

【請求項25】 前記カラー画像と黒画像とが隣接する場合には、隣接境界部の黒画像とカラー画像の少なくとも一方を形成するためのインク吐出量を小さくすることを特徴とする請求項22記載のインクジェット記録方法。

【請求項26】 前記複数のカラーインクは、イエロー、マゼンタ、シアンであることを特徴とする請求項22記載のインクジェット記録方法。

【請求項27】 複数の色のインクそれぞれに対応した多数の吐出部を設けた記録ヘッドを有し、画像情報に基づいて前記複数の色のインクを吐出して記録媒体上に画像を記録するインクジェット記録方法において、前記画像の記録画素毎の色の違いによって規定される色境界に沿った所定領域に位置する記録画素を、前記記録画素を形成する前記インクの吐出量が前記色境界でない部分に比べ少ない吐出量で記録することを特徴としたインクジェット記録方法。

【請求項28】 前記色境界に沿った所定領域に位置する記録画素が、所定の色である場合に、該記録画素を形成する記録液滴の吐出量を通常の吐出量とすることを特徴とした請求項27に記載のインクジェット記録方法。

【請求項29】 前記色境界に沿った所定領域は、前記色境界に接する1画素であることを特徴とする請求項27に記載のインクジェット記録方法。

【請求項30】 前記色境界に沿った所定領域は、前記色境界に接する2画素以上の領域であることを特徴とする請求項27に記載のインクジェット記録方法。

【請求項31】 複数の色のインクそれぞれに対応した多数の吐出部を設けたインクジェット記録ヘッドを有し、画像情報に基づいて前記複数の色のインクを吐出量を変更可能に吐出し、記録媒体上に画像を記録するインクジェット記録方法において、

入力された画像データを、前記複数の色の各色に対応したデータに変換する変換ステップと、

前記各色に対応したデータから、記録データの有無を検出するデータ検出ステップと、

10 前記データ検出ステップにより検出された記録データが所定の色の記録データであるか判別する色判別ステップと、

前記色判別ステップにより判別された前記所定の色以外の記録データについて、該記録データが、隣接する記録画素の記録データと同一の色の記録データであるか判別する隣接データ判別ステップと、

前記データ検出ステップ、前記色判別ステップ及び前記隣接データ判別ステップの検出、判別結果に従い、前記記録データの吐出量を設定する駆動データを作成する駆動データ作成ステップと、

前記駆動データに従い、前記インクジェット記録ヘッドを駆動し、記録を行う記録動作ステップからなるインクジェット記録方法。

【請求項32】 前記色判別ステップで判別する前記所定の色は黒であることを特徴とする請求項31に記載のインクジェット記録方法。

【請求項33】 前記駆動データ作成ステップは、前記データ検出ステップにおいて、記録データが無いときインクを吐出させない駆動データとし、

30 前記色判別ステップにおいて、前記記録データが前記所定の色の記録データである際、インクの吐出量を変更しない駆動データとし、

前記隣接データ判別ステップにおいて、隣接する記録データと同一の記録データでない際、インクの吐出量を通常よりも少なくすることを特徴とする請求項31に記載のインクジェット記録方法。

【請求項34】 複数の色のインクそれぞれに対応した多数の吐出部を設けたインクジェット記録ヘッドを有し、画像情報に基づいて前記複数の色のインクを吐出量を変更可能に吐出し、記録媒体上に画像を記録するインクジェット記録方法において、

入力された画像データを、前記複数の色の各色に対応したデータに変換する変換ステップと、

前記各色に対応したデータから、記録データの有無を検出するデータ検出ステップと、

前記データ検出ステップにより検出された記録データが、隣接する記録画素の記録データと同一の色の記録データであるか判別する隣接データ判別ステップと、

前記データ検出ステップと、前記隣接データ判別ステップに従い、前記記録データの吐出量を設定する駆動データ

タを作成する駆動データ作成ステップと、前記駆動データに従い、前記インクジェット記録ヘッドを駆動し、記録を行う記録動作ステップからなるインクジェット記録方法。

【請求項35】 前記駆動データ作成ステップは、前記データ検出ステップにおいて、記録データが無いときインクを吐出させない駆動データとし、前記隣接データ判別ステップにおいて、隣接する記録データと同一の記録データでない際、インクの吐出量を通常よりも少なくすることを特徴とする請求項31に記載のインクジェット記録方法。

【請求項36】 前記隣接データ判別ステップは、前記記録データの上、下、左、右に隣接する記録データについて判別することを特徴とする請求項31乃至35のいずれかに記載のインクジェット記録方法。

【請求項37】 前記隣接データ判別ステップは、前記記録データの上、下、左、右、右上、右下、左上、左下に隣接する記録データについて判別することを特徴とする請求項31乃至35のいずれかに記載のインクジェット記録方法。

【請求項38】 複数のインクに対応した多数の吐出部をそれぞれ設けたインクジェット記録ヘッドを有し、画像情報に基づいて前記複数の色のインクを吐出して記録媒体上に画像を記録するインクジェット記録方法において、前記画像の記録画素毎の色の違いによって規定される色境界に沿った所定領域に位置する記録画素のうち、該記録画素が2色以上のインクにより構成されているものについて、該記録画素を形成する前記インクの吐出量が前記色境界でない部分に比べ少ない吐出量で記録することを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項39】 複数のインクに対応した多数の吐出部をそれぞれ設けたインクジェット記録ヘッドを有し、画像情報に基づいて前記複数の色のインクを吐出して記録媒体上に画像を記録するインクジェット記録方法において、前記画像の記録画素毎の色の違いによって規定される色境界に接する異なる色の記録画素のうち、少なくともいずれかの前記記録画素が、2色以上のインクにより構成されているとき、前記色境界に沿った所定領域に位置する記録画素を形成する前記インクの吐出量が前記色境界でない部分に比べ少ない吐出量で記録することを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項40】 前記複数の色のインクはシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの4色であることを特徴とする請求項27乃至39のいずれかに記載のインクジェット記録方法。

【請求項41】 前記インクジェット記録ヘッドは、インクに熱による状態変化を生起させ該状態変化に基づいてインクを前記吐出口から吐出させて飛翔的液滴を形成

する熱エネルギー発生手段とを有したことを特徴とする請求項27乃至40のいずれかに記載のインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数の色のインクとそれぞれの色に対応した複数本のノズルを有した記録ヘッドを使用して、多色画像の記録を行なうインクジェット記録方法および該インクジェット記録方法に用いるインクジェット記録ヘッドに関するものである。特に、黒画像とカラー画像との隣接境界部の記録に適するインクジェット記録方法およびインクジェット記録ヘッドに関するものである。

【0002】 本発明は紙や布、不織布、さらにはOHP用紙等の記録媒体を用いる機器すべてに適用でき、具体的な適用機器は、プリンタ、複写機、ファクシミリ等を挙げることができる。

【0003】

【従来の技術】 従来より、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(Bk)の4色のインクを使用してカラー画像を得る方法が広く一般に知られており、プリンターや複写機に応用されている。

【0004】 従来のインクジェット記録方法は、インクのにじみのない高発色のカラー画像を得るためににはインク吸収層を有する専用紙を使用する必要があったが、近年はインクの改良によりプリンタや複写機等で大量に使用される「普通紙」への印字適性を持たせた方法も実用化されている。しかしながら、「普通紙」への印字品位はまだ十分なレベルに達していない。その最も大きな要因は、①各色間のインクのにじみと、②黒色記録品位(特に黒文字記録品位)の両立である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 通常、インクジェット記録方法によってカラー画像を普通紙に得る場合は、普通紙への浸透速度が速い速乾性のインクを用いる。このため、各色間のインクのにじみのない高品位な画像となるが、全体に濃度が低く、また、各色の記録画像領域の周りは、紙の繊維にそって微少にインクがにじむ、いわゆるフェザリングが発生しやすい。

【0006】 フェザリングは、カラー画像領域では比較的目立ちにくいが、黒画像領域では目立ち易く記録品位の劣化となる。特に、黒画像が文字の場合には、シャープさが欠けた不鮮明な文字となり、その品位は貧弱なものになってしまう。

【0007】 そこで、フェザリングが少なくかつ濃度が高い高品位な黒色記録を得るためにには、普通紙への浸透速度が比較的速い黒インクを使用する必要がある。しかしながらこの場合には、黒色とカラー各色の記録画像領域の隣接境界部において、各色のインクのにじみが生じ、著しく品位を損ねてしまう。

【0008】このように、黒やカラー各色間のインクのにじみ防止と、特に黒色のフェザリングの減少の両立によるカラー記録品位向上は、相反する課題となっていた。

【0009】これらの問題は、吐出するインク液滴の体積と、それを吸収する被記録媒体のインク吸収量や、インクが被記録媒体に付着してから浸透していく状況にかかる問題であり、インクと被記録媒体に依存する。被記録媒体にインクを吸収しやすい層があるとあまり大きな問題にはならないが、被記録媒体として例えば、通常のコピー装置に大量に使用されている紙であるとか、または、OHPシートであるとか、さらには、布である場合等に問題となる。

【0010】そこで、特開平3-146355号公報では、黒とカラーの境界域にそった領域は記録しない方法が提案されている。しかし、この方法では、記録されるデータが変化してしまう欠点がある。

【0011】また、特開平4-158049号公報では、カラー記録用の複数色ヘッドと文字記録用のヘッドとを有し、記録画像に基づいて複数色ヘッドと文字記録用のヘッドとを切り替えて記録する方法が提案されている。しかし、この方法では、従来のカラー記録用の複数色ヘッドに加えて文字記録用のヘッドを有するため、コストアップや装置の大型化は免れない。

【0012】また、記録ヘッドを並列に4個用いる方式は高速化には適している反面、特に普通紙などのインクの定着が遅い記録紙に印字すると色間でインクのにじみが発生しやすく、著しく画像の品位を低下させてしまう欠点がある。

【0013】そこで、図1に示すようなイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックのインクを吐出させるための各色のノズル（吐出部）群が走査方向にオーバーラップしないように構成した記録ヘッドが提案されている。この記録ヘッドを用いれば多色画像を得るために記録ヘッドは一つで済むため安価で小型の装置に大変適している。また記録ヘッドを4個用いる場合に比べプリントに要する時間はかかるものの、インクのにじみが発生しにくく、高画質が期待できる。

【0014】しかしながら、図1に示すような各色のノズル群がオーバーラップしないように構成された記録ヘッドを用いても、各色間のインクのにじみが完全に防止できているわけではない。また、カラープリンターやカラー複写機等においても従来の白黒のみの装置と同様に、黒画像の品位は高いものが当然のように要求されている。そこで、この要求を満たすために黒インクの吐出量をカラーインクの吐出量よりも多くすることも試みられている。しかし、この場合には黒画像とカラー画像の境界部においてインクのにじみが顕著になり、印字品位が極めて悪くなるという問題点があった。

【0015】そこで本発明は、上述の課題を解決するた

めになされたもので、黒画像とカラー画像の境界部におけるインクのにじみを低減した高品位な画像を得ることのできるインクジェット記録方法を提供することを目的とする。

【0016】また本発明は、黒画像とカラー画像が混在する画像であっても、濃度が高く、フェザリングの生じない黒画像得ることができ、カラー画像間あるいは黒画像とカラー画像間のインクのにじみの生じない高品位な画像を得ることができるカラーインクジェット記録方法を提供することを目的とする。

【0017】さらに、本発明は記録する文字や画像のデータを消滅させることなく、隣接する他色のインクの干渉による記録不良や、他色のインク滴間の境界に発生する解像度低下を防止することの可能なインクジェット記録装置及びインクジェット記録方法を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段及び作用】そこで、本発明は、黒インクを吐出させるためのm個の吐出部群とカラーインクを吐出させるためのn個（ $2n \leq m$ ）の吐出部群を複数色分有するとともに、前記黒およびカラーのインクを吐出させるための各色の吐出部群が走査方向にオーバーラップしないように構成された記録ヘッドを記録紙上を走査させて多色画像を得るインクジェット記録方法において、黒インクで印字を行う黒画像とカラーインクで印字を行うカラー画像とが隣接するか否かを判別し、前記カラー画像と黒画像とが隣接する場合には、前記カラー画像に隣接の黒画像を形成する走査と前記カラー画像に非隣接の黒画像を形成する走査を異ならせるこことを特徴とする。

【0019】また、本発明のインクジェット記録方法に適用されるインクジェット記録ヘッドは、熱エネルギーを付与することによって気泡を形成せしめインクを吐出せることができる複数の吐出部を有し、該吐出部は黒インクを吐出させるためのm個の吐出部群とカラーインクを吐出させるためのn個（ $2n \leq m$ ）の吐出部群の複数色分を有するとともに、前記黒およびカラーのインクを吐出させるための各色のノズル群がお互いにオーバーラップしないように構成し、前記黒インクを吐出させるためのm個の吐出部群を1番目からi番目の第1吐出部群と（i+1）番目からj番目（ $1 < i < j \leq m$ ）の第2吐出部群に分割し、前記第1と第2吐出部群とは異なった熱エネルギーを供給できるように構成したことを特徴とする。

【0020】本発明によれば黒画像とカラー画像が隣接する場合に、カラー画像部に隣接する黒画像部と非隣接の黒画像部とが異なる走査で印字される。従ってカラー画像部が印字されてからカラー画像部に隣接する黒画像部が印字されるまでの時間を長くとることができるので、黒画像部とカラー画像部が隣接していてもインクの

にじみが生じない。また前記隣接の黒画像部と前記非隣接の黒画像部とに付与する熱エネルギーを異ならせるために、インクのにじみをさらに押えた画像を得ることができる。

【0021】また、本発明は黒インクを吐出する吐出部群と黒インクとは異なる色の複数のカラーインクを吐出させる吐出部群を複数有する記録ヘッドを、被記録体に對して相対走査させて多色画像を形成するインクジェット記録方法において、黒インクで形成する黒画像とカラーインクで形成するカラー画像とが隣接するか否かを判別し、前記カラー画像と黒画像とが隣接する場合には、黒インクとカラーインクの隣接境界部での画像形成処理を、非隣接境界部での画像形成処理とは異ならせることを特徴とする。

【0022】本発明によれば、黒インクとカラーインクの隣接境界部での画像形成処理を非隣接境界部での画像形成処理と異ならせることができるために、カラー画像間あるいは黒画像とカラー画像間のインクのにじみの生じない高品位な画像を得ることができる。

【0023】また、本発明は、黒インク吐出用のm個の吐出部群とカラーインク吐出用のn個($2n \leq m$)の吐出部群を複数色分有するとともに、前記黒およびカラーインク吐出用の各色の吐出部群が走査方向にオーバーラップしないように構成された記録ヘッドを記録紙上を走査させて多色画像を得るインクジェット記録方法において、黒インク吐出用の吐出部群に隣接するカラーインク吐出用の吐出部群によるカラー画像および黒画像とが隣接するか否かを判別し、前記カラー画像と黒画像とが隣接する場合には、前記黒インク吐出用の吐出部群に隣接するカラーインク吐出用の吐出部群による画像を記録ヘッドの複数回の走査に分割して印字することを特徴とする。

【0024】本発明によれば、黒インク吐出用ノズル群に隣接するカラーインク吐出用ノズル群によるカラー画像および黒画像とが隣接する場合には、前記黒インク吐出用ノズル群に隣接するカラーインク吐出用ノズル群による画像を記録ヘッドの走査の往路と復路に分割して印字するので、黒画像部との境界のインクのにじみが生じにくい。

【0025】本発明は、複数の色のインクと、前記複数のインクに対応した多数の吐出口をそれぞれ設けたインクジェット記録ヘッドを有し、画像情報に基づいて前記複数の色のインクを吐出して記録媒体上に画像を記録するインクジェット記録装置において、前記画像の記録画素毎の色の違いによって規定される色境界に沿った所定領域に位置する記録画素を、前記記録画素を形成する前記インクの吐出量が前記色境界でない部分に比べ少ない吐出量で記録することを特徴とする。これにより、境界部における記録不良や解像度低下を防止するものである。

【0026】

【実施例】以下、本発明を実施例に従って詳細に説明する。

【0027】(実施例1) 図1は、本発明のインクジェット記録方法に用いる記録ヘッドの概略を示したものである。1は記録ヘッド、10はノズル、10aはエローインクを吐出させるためのノズル、10bはマゼンタインクを吐出させるためのノズル、10cはシアンインクを吐出させるためのノズル、10dは黒インクを吐出させるためのノズルである。各色のノズル群は走査方向にオーバーラップしないよう構成になっている。ノズル群10a、ノズル群10b、ノズル群10cはそれぞれ24個のノズルが、ノズル群10dは48個のノズルが1インチ当たり360個の密度(360dpi)で配置されている。また、ノズル10dの吐出量は約80ng、ノズル10a、10b、10cの吐出量は約40ngである。

【0028】図1に示す記録ヘッドでいろいろな画像を印字する場合の印字方法について、以下に説明する。

【0029】図2は黒インク吐出用ノズル群10dを用いて黒画像のみを印字する場合を説明するもので、ノズル群10dのノズル48個全てを用いるとともに、記録ヘッドの走査が終了したら48ノズル分だけ記録紙を送って次の行を印字している。この方法は、特に図12(a)のように1ページ内の画像が黒だけの場合や、あるいは図12(b)のように1ページ内に黒の画像とカラーの画像が混在している場合でも、記録紙の送り方向で黒画像とカラー画像が分離している際の黒画像部分(図12(b)では領域aおよび領域c)の印字に有効であり、記録速度が早いという利点がある。尚、このタイプの記録ヘッドを用いる場合は、基本的にカラーの画像が存在する部分(図12(b)では領域b)の記録紙の送りピッチは24ノズル分となる。

【0030】図3は、カラーインク吐出用ノズル10a、10b、10c、黒インク吐出用ノズル10dを用いてカラー画像を印字する場合を示したもので、各色共24個のノズルを用いている(同図(f))。同図では黒インクを吐出するノズルとしては、シアンインク吐出用ノズル10cに近い側のノズルを使用している。図中Yはエローのインクで印字したもの、Mはマゼンタのインクで印字したもの、Cはシアンのインクで印字したもの、Bkは黒のインクで印字したものを表している。

【0031】図3(a)～(e)を用いてカラー画像が形成されるプロセスについて説明する。図3(a)は記録ヘッド1を図示した位置において走査し、その時に黒の文字“B”的上半分24ノズル分を印字することを示している。続いて記録紙を24ノズル分送り図3(b)の状態から黒の文字“B”的残りの下半分とシアンの文字“C”的上24ノズル分を印字する。さらに記録紙を24ノズル分送り、図3(c)に示すようにシアンの文

11

字“C”の下半分24ノズル分を印字すると共に、マゼンタの文字“M”の上半分24ノズル分を印字する。以上のような動作を図3 (d)、(e)に示すように行い、4色の印字を終了する。

【0032】ところで、図3に示す画像はそれぞれの色の画像が隣接していないので、特に色のにじみによる印字品位の低下は生じていない。しかしながら、図4に示すような画像の場合、イエロー、マゼンタ、シアンの背景の中にそれぞれ黒の文字“B”が存在するため、黒とカラーの境界部で色のにじみが発生しやすい。特に、黒インクの1ドット当りの吐出量はカラーインクのそれと比較して多くなるように設計する方が黒画像の印字品位の観点から好ましく、したがって特に黒画像とカラー画像との境界にじみが発生しやすい。

【0033】この問題点を解決するための本発明の実施例1を、図5を用いて説明する。図5 (a)は黒画像の背景部にカラー画像がある画像を示したものである。図5 (b)はその一部分を拡大したもので、400はカラー画像に隣接(境界)する画像(ドット)、401は非隣接の画像(ドット)を表している。本発明ではカラー画像に隣接するドット400と非隣接のドット401とは別々の異なった走査で印字すると共に、ドット400とドット401に付与する熱エネルギーは異ならせるものであり、これを図5 (c)～(g)を用いて説明する。尚、記録ヘッドは図1に示したもの用いており、背景部のカラー画像はシアンである。

【0034】図5 (c)では先ず、黒画像部とカラー画像部の隣接ドットのうち上半分に相当するドットが、黒インク吐出用ノズル10dの25番目のノズルから48番目のノズルの24ノズル分を用いて印字される。

【0035】続いて記録紙を24ノズル分送った後、図5 (d)に示すように黒画像部とシアン画像部の隣接(境界)ドットのうち下半分に相当するドットが、黒インク吐出用ノズル10dの25番目のノズルから48番目のノズルを用いて印字されると同時に、シアン画像部に非隣接のドットのうち上半分に相当するドットが、黒インク吐出用ノズル10dの1番目のノズルから24番目のノズルを用いて印字される。また、このときシアンの背景部の一部がシアンインク吐出用ノズル10cを用いて印字される。

【0036】次に、記録紙を24ドット分送った後、図5 (e)に示すように、シアン画像部に非隣接のドットのうち下半分に相当するドットが、黒インク吐出用ノズル10dの1番目のノズルから24番目のノズルを用いて印字されると共に、シアン画像部の一部がシアンインク吐出用ノズル10cを用いて印字される。以下、図5 (f)、(g)に示すように、残りのシアン画像部が印字される。

【0037】以上の手順で印字を行うと、記録紙の送り24ノズル分の範囲に存在する隣接部と非隣接部とは同

12

時に印字せず、黒インク吐出用ノズル群の中の異なったノズルを用いて別々の走査で印字するために、インクのにじみのない高品位な画像をプリント時間を遅くすることなく得ることができる。

【0038】以上の条件で図4に示す画像を、インクの吐出周波数5kHzとして印字させたところ、黒画像部とカラー画像部との隣接部分にはインクのにじみが認められない高品位なものであった。

【0039】(実施例2)図10に示す記録ヘッドは、実施例1と同様にイエローインク吐出用ノズル10a、マゼンタインク吐出用ノズル10b、シアンインク吐出用ノズル10c、黒インク吐出用ノズル10dで構成されており、黒インク吐出用ノズルは64ノズル、その他のカラーインク吐出用ノズルは各々24ノズルが配置されている。また、イエローインク吐出用ノズル10aとマゼンタインク吐出用ノズル10bとの間、およびマゼンタインク吐出用ノズル10cとシアンインク吐出用ノズル10cとの間には8ノズル分のスペース10e、10fが、シアンインク吐出用ノズル10cと黒インク吐出用ノズル10dとの間には16ノズル分のスペース10gが設けられている。各ノズルの吐出量は実施例1と同じである。

【0040】また、この記録ヘッドは前記スペースが設けられているので、各色のノズルにインクを供給するための液室が形成しやすく、さらにスペースに記録ヘッドの温度検出用センサーを設けることが可能であると共に、本発明を適用してその効果をより引出しやすい利点がある。

【0041】さらにこの記録ヘッドでは、黒インク吐出用ノズル群10dのうち、1番目から32番目までのノズルに熱エネルギーを付与するための端子と、33番目から64番目までのノズルに熱エネルギーを付与するための端子を別々に備えた記録ヘッドを用いた。即ち、図7に示すように第1番目から第64番目までのノズルに設けられたヒーターr1からr64のうち、r1からr32までのヒーターを駆動できるように接続された端子C1と、r33からr64までのヒーターを駆動できるように接続された端子C2が設けられている。従って実施例1で、隣接部を印字するときに付与した熱エネルギーE1を端子C2で、非隣接部を印字するときに付与した熱エネルギーE2を端子C1で付与できる。

【0042】図8は、記録ヘッドへの画像転送と端子C1、C2に付与するパルスのタイミングを示したものである。

【0043】同図において、①はカラー画像に隣接するドットを印字するために付与する熱エネルギー(パルス幅)E1を表し、1μsec通電した後3μsecの休止時間を経てからさらに3μsec通電する。②は非隣接のドットを印字するために付与する熱エネルギーE2を表し、2μsec通電した後2μsecの休止時間を

経てからさらに $3 \mu\text{sec}$ 通電する。②の条件は通常の画像を印字する際のパルス幅で、約 80ng の吐出量を得ることができる。また①の条件はカラー画像に隣接したドットを印字する際のパルス幅で、約 73ng の吐出量を得ることができる。

【0044】図11は本記録ヘッドを用いて1ページ内の画像が黒だけの場合や、あるいは1ページ内に黒の画像とカラーの画像が混在している場合でも記録紙の送り方向で黒画像とカラー画像が分離している際の黒画像部分を印字する場合における記録方法について示したものである。即ち、64ノズル全てを用いて黒画像を印字すると共に、記録紙の送りピッチも64ノズル分行うものである。

【0045】次に、本記録ヘッドを用いて図4で示す画像を印字する場合の記録方法を、図9(a)～(h)を用いて説明する。本実施例において、黒画像印字の際には黒インク吐出用ノズル群10dのうち9番目から56番目までのノズルの48ノズル分を使用し、このなかでカラー画像と黒画像の隣接部の黒ドットは33番目から56番目までのノズルの24ノズル分を、非隣接部の黒ドットは9番目から32番目のノズルの24ノズル分を用いる。

【0046】先ず最初に、図9(a)のように黒文字“B”的上半分のうちカラー画像の隣接部の黒ドットを、前記33番目から56番目までのノズルを用いて①の条件で印字する。続いて記録紙を24ノズル分送り、図9(b)に示すように33番目から56番目までのノズルを用いて黒文字“B”的下半分のうちカラー画像の隣接部の黒ドットを①の条件で印字すると同時に、9番目から32番目までのノズルを用いて黒文字“B”的上半分のうち非隣接ドットを②の条件で印字する。この時カラーの印字は行われない。

【0047】次に記録紙を送った後、図9(c)に示すように、黒文字“B”的下半分のうち非隣接ドットが黒インク吐出用ノズル群10dの9番目から32番目までのノズルを用いて②の条件で印字される。この時もカラーの印字は行われない。

【0048】次に記録紙を送った後、図9(d)に示すようにシアンインク吐出用ノズル10cによりシアンの背景部の一部が印字される。次に記録紙を送った後、図9(e)に示すようにシアンの背景部の残りの部分が印字されると共に、マゼンタインク吐出用ノズル10bによりマゼンタの背景部の一部が印字される。

【0049】さらに記録紙を送った後、図9(f)に示すようにマゼンタの背景部の残りの一部と、イエローの背景部の一部がイエローインク吐出用ノズル10aにより印字される。さらに記録紙を送った後、図9(g)に示すようにマゼンタの背景部の残りと、イエローの背景部の残りの一部が印字される。さらに記録紙を送った後、図9(h)に示すようにイエローの背景部の残りが

印字される。

【0050】以上説明した方法で、図4の画像をインクの吐出周波数を 6kHz として印字したところ、実施例1よりもインクのにじみのない高品位なものであった。

【0051】(実施例3) 実施例1において、黒インク吐出用ノズル群10dのうち、1番目から24番目までの24ノズルに付与する熱エネルギーE2と、25番目から48番目までの24ノズルに付与する熱エネルギーE1を、以下に示す方法で異ならせた。

【0052】図6に示すように、本実施例では印字の周波数を 5kHz で行うこととし、それに伴う記録ヘッドに与える画像データは $100 \mu\text{sec}$ 每に転送される。即ち先ず、25番目から48番目のノズルで印字する隣接部の画像データを記録ヘッドに転送し、①の条件で印字を行う。次に、1番目から24番目のノズルで印字する非隣接部の画像データを記録ヘッドに転送し、②の条件で印字を行う。これを $200 \mu\text{sec}$ 每に繰り返すことにより、1番目から24番目までのノズルと25番目から48番目までのノズルに付与する熱エネルギーを異ならせることができる。

【0053】以上の条件で図4に示す画像を印字させたところ、実施例2と同様に黒画像部とカラー画像部との隣接部分にはインクのにじみが認められない高品位なものであった。

【0054】(比較例) 実施例1～3において、カラー画像に隣接する黒ドットも非隣接の黒ドットも同一の走査で、しかも両者を印字する際に付与する熱エネルギーも等しくして図4の画像を印字させたところ、シアンの背景部に黒文字が存在する画像の特にシアンと黒の境界部においてインクのにじみが生じた。

【0055】図13は本発明が適用可能なインクカートリッジ及びキャリッジを搭載したインクジェットプリンタの斜視図を示す。

【0056】キャリッジ101は印字ヘッド102とカートリッジガイド103を搭載し、ガイド軸104及びガイド軸105上を走査可能である。記録用紙106は給紙ローラ107によって本体装置内に送り込まれ紙送りローラ108とピンチローラ(不図示)、紙押さえ板109によって挟まれ紙送りローラ102の前面へと送られ印字される。インクカートリッジはイエロー、マゼンタ、シアンの3色を収納したカラーインクカートリッジ110と、ブラックインクカートリッジ111の2種類でそれぞれ別々にカートリッジ103に挿入され、印字ヘッド102と連通する。

【0057】カラーインクカートリッジ110に収納されるイエロー、マゼンタ、シアンのインクは、カラー画像を形成する際に色の境界でインクのにじみが生じないように、記録用紙への浸透速度の速いものが用いられる。一方、ブラックインクカートリッジ111に収納されるブラック(黒)インクは、黒画像が高濃度で且つ

15

ンクのにじみの少ない高品位なものとなるように、前記3種類のカラーインクに比べ比較的記録用紙への浸透速度が遅いものが用いられる。

【0058】本実施例で使用したインクの成分は以下の通りである。

(イエロー)

C. I. ダイレクトイエロー86	3部
ジエチレングリコール	10部
イソプロピルアルコール	2部
尿素	5部
アセチレノール EH (川研ケミカル)	1部
水	残部

(マゼンタ)

C. I. アシッドレッド289	3部
ジエチレングリコール	10部
イソプロピルアルコール	2部
尿素	5部
アセチレノール EH (川研ケミカル)	1部
水	残部

(シアン)

C. I. ダイレクトブルー199	3部
ジエチレングリコール	10部
イソプロピルアルコール	2部
尿素	5部
アセチレノール EH (川研ケミカル)	1部
水	残部

(黒)

C. I. ダイレクトブラック154	3部
ジエチレングリコール	10部
イソプロピルアルコール	2部
尿素	5部
水	残部

【0059】このように、CMYはBKに対して、アセチレノールEHを1%加えることによって、浸透性を向上させている。付加物は、これ以外にも、他の界面活性剤やアルコール等がある。

【0060】印字ヘッド102について図14を用いて詳しく説明すれば、印字ヘッド102の前面部にイエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの吐出口グループを一直線上に配してある。それぞれのグループはイエロー用、マゼンタ用、シアン用が24個ずつ、ブラック用は64個の吐出口を有し、カラー間は8ノズル分、黒とカラー間は16ノズル分の間隔を有する。さらに、これらのノズルは1インチ当り360個の密度(360 dpi)で配置されている。通常、黒画像のみを印字するときにはブラックの吐出口グループ内の64個全ての吐出口を用い、黒画像を含めたカラー画像を印字するときにはイエロー、マゼンタ、シアン、ブラック各色とも24個の吐出口を用いる。

【0061】これら吐出口の各々には、吐出口に連通す

10

16

るインク液路が設けられており、インク液路が配設される部位の後方にはこれら液路にインクを供給するための共通液室が設けられる。吐出口の各々に対応するインク液路には、これら吐出口からインク滴を吐出するために利用される熱エネルギーを発生する電気熱変換体やこれに電力を供給するための電極配線が設けられている。これら、電気熱変換体や電極配線は、シリコン等からなる201基板上に成膜技術によって形成される。さらにこの基板上に樹脂、ガラス材よりなる隔壁、天板等を積層することによって上記吐出口、インク液路、共通液室が構成される。さらに後方には、上記電気熱変換体を記録信号に基づいて駆動するための駆動回路がプリント基板形態で設けられている。

【0062】シリコン基板及び202プリント基板は同一のアルミプレート203と平行に、突き出たパイプ204～207はシリコン基板と垂直方向に広がったディストリビュータと呼ばれるプラスチック部材208から突き出しており、さらにその内部の流路と連通しており、該流路は共通液室に連通している。

【0063】前記ディストリビュータ内の流路は、イエロー用、マゼンタ用、シアン用、ブラック用の4本存在し、それぞれの共通液室とパイプを連結している。

【0064】印字ヘッド102に設けられたイエロー用、マゼンタ用、シアン用の吐出口からは、約40ngのインクが、ブラック用の吐出口からは約80ngのインクが吐出される。

【0065】図15は、上述したカラーインクジェットプリンタの電気制御ブロック図である。

【0066】301は装置全体を制御するためのシステムコントローラで、内部にはマイクロプロセッサをはじめ制御プログラムが収納されている記憶素子(ROM)、マイクロプロセッサが処理を行う際に使用する記憶素子(RAM)等が配置されている。302は主走査方向に印字ヘッドを駆動させるためのドライバであり同様に303は副走査方向の移動するためのドライバである。304、305は前記ドライバに対応したモータであり、ドライバからの速度、移動距離などの情報を受け取り動作する。

【0067】306はホストコンピュータであり、本発明の印字装置に対して印字すべき情報を転送するための装置である。307は前記ホストコンピュータからのデータを一時的に格納するための受信バッファであり、301のシステムコントローラからデータが読み込まれるまでデータを蓄積しておく。308は印字すべきデータをイメージデータに展開するためのフレームメモリであり、印字に必要な分のメモリサイズを有している。本実施例では印字用紙1枚分が記憶可能なフレームメモリについて説明するが、本発明はフレームメモリのサイズには限定されない。

【0068】309は印字すべきデータを一時的に記憶

するための記憶素子で、記録ヘッドのノズル数により記憶容量は変化する。310は印字ヘッドをシステムコントローラからの指令により適切にコントロールするためのものであり、吐出速度、印字データ数等を制御するための印字制御部である。311は312Y、312M、312C、312Bkのヘッドを駆動するためのドライバであり、前記310の印字制御部からの信号によりコントロールされる。

【0069】以上説明したように、本発明の記録方法によれば、カラー画像部に隣接する黒画像部のうち、隣接ドットと非隣接ドットが記録ヘッドの同じ走査で印字されないようにしているため、黒画像とカラー画像の隣接境界におけるにじみが生じないので高品位の記録画像を得ることができる。また、黒画像とカラー画像の隣接境界におけるにじみが生じないので黒インクの吐出量をカラーインクの吐出量よりも多くでき、その結果黒画像の濃度が高く、高品位の画像を得ることができる。しかも、これらの効果を1ページの印字時間を殆ど落すことなく達成することができる。

【0070】(実施例4) 本発明の実施例4による記録方法では、図1に示す記録ヘッドを用いて、先の図4に示すような黒画像とカラー画像とが隣接する画像を得るために、図16(a)～(f)で説明するように、シアン画像を印字する場合には記録ヘッドの走査の往路と復路に分割して印字を行う。

【0071】先ず、図16(a)のように、黒インク吐出用ノズル10dの上半分のノズルを使用して黒文字“B”的上半分に相当する部分を、記録ヘッドの走査の往路で印字する。続いて、記録ヘッドのバックスキャンを行って、記録紙を24ノズル分送る。

【0072】次に、図16(b)に示すように黒インク吐出用ノズル10dを上半分を使用して黒文字“B”的残りの下半分を印字すると同時に、シアンインク吐出用ノズル10cにより背景部の上半分のうち予め定められたパターンを往路にて印字する。このときの予め定められたパターンは図17(a)、(b)に示すような1ドット毎の市松模様の例えは(a)である。さらに、図16(c)に示すようにシアンインク吐出用ノズル10cによって残りのパターン図17(b)を復路にて印字する。

【0073】続いて記録紙を送った後、図16(d)のように往路にてシアンの背景部の下半分のうちパターン図17(a)に相当する部分をノズル10cで、マゼンタの背景部の上半分をノズル10bで印字する。さらに、図16(e)のように復路にてシアンの背景部の下半分のうちパターン図17(b)に相当する部分を印字する。同様の動作を図16(g)に至るまで繰り返し印字を終了する。

【0074】以上、図16(a)～(g)で説明したプロセスを用いて実際に図4の画面を印字した。インク吐

出の周波数は各色とも共通で6kHzとし、シアン画像印字時の往路と復路の分割パターンは図17(a)、(b)と同じものを用いたところ、インクのにじみの少ない高品位の画像を得ることができた。

【0075】尚、図17に示す分割パターンは1ドット毎の市松模様であったが、これに限定されることはなく、例えば図17(c)、(d)のように2ドット毎や4ドット毎のいわゆる千鳥格子状のパターンやラダーパターン、あるいはランダムに定めたパターンでも構わない。

【0076】(実施例5) 実施例4において黒画像部とシアン画像部とが隣接する場合、シアン画像部を記録ヘッドの往路と復路に分割して印字することに加え、シアン画像を印字するときの記録ヘッドの走査と黒画像を印字するときの記録ヘッドの走査とが連続しないように、黒画像を印字す際使用する黒インク吐出用ノズル10dを下半分の24ノズルにする。

【0077】即ち先ず図18(a)のように、黒インク吐出用ノズル10dの下半分のノズルを使用して黒文字“B”的上半分に相当する部分を印字する。続いて記録紙を24ノズル分送った後、図18(b)に示すように、黒インク吐出用ノズル10dの下半分を使用して黒文字“B”的残りの下半分を印字する。さらに記録紙を送った後、図18(c)に示すようにシアンインク吐出用ノズル10cにより背景部の上半分のうち図17(a)に示すパターンについて記録ヘッド走査の往路にて印字し、続いて図18(d)に示すように復路にて図17(b)に示すパターンについて印字する。

【0078】次に記録紙を送った後、図18(e)に示すように記録ヘッドの往路にてシアンの背景部の下半分のうち図17(a)に示すパターンについてノズル10cで印字すると共に、マゼンタの背景部の上半分をノズル10bで印字し、続いて図18(f)に示すように復路にてシアンの背景部の下半分のうち図17(b)に示すパターンをノズル10cで印字する。記録紙を送った後、図18(g)に示すようにマゼンタの背景部の下半分をノズル10bで、イエローの背景部の上半分をノズル10aで印字する。記録紙を送った後、最後に図18(h)に示すようにイエローの背景部の下半分をノズル10aで印字する。

【0079】本実施例による方法では、実施例4の方法に比べ1ページ内でわずか記録ヘッドの走査回数が1回増えるだけで黒画像の走査とカラー画像の走査とが連続しないようにすることができる。

【0080】以上図18(a)～(h)で説明したプロセスを用いて、実際に図4の画像を印字した。インク吐出の周波数は各色とも共通で6kHzとし、シアン画像印字時の往路と復路の分割パターンは図17(a)、(b)と同じものを用いたところ、インクのにじみが実施例4よりも向上し、殆どにじみのない高品位の画像を

得ることができた。

【0081】(実施例6) 実施例4において黒画像を印字する際に黒画像を2分割し、分割した一方の画像を黒インク吐出用ノズル10dの48ノズルのうち上半分を用いて印字し、前記分割したもう一方の画像を前記48ノズルのうち下半分を用いて印字する。黒画像の分割の仕方は、シアン画像印字の際の往路と復路で用いるパターンと同様でよく、本実施例では例えれば図17(a)、(b)のパターンと同じものを用いた。

【0082】次に、本実施例を図19を用いて説明する。

【0083】先ず、図19(a)に示すように、黒画像の上半分のうち図17(a)のパターンに相当する画像を、黒インク吐出用ノズル10dの下半分の24ノズルを用いて印字する。記録紙を24ドット分送った後、図19(b)に示すように、前記黒画像の上半分のうち図17(b)のパターンに相当する画像を黒インク吐出用ノズル10dの上半分の24ノズルを用いて印字するとともに、前記黒画像の下半分のうち図17(a)に相当する画像を黒インク吐出用ノズル10dの下半分の24ノズルを用いて印字する。

【0084】記録紙を24ノズル分送った後、図19(c)に示すようにシアンの背景部の印字を開始するが、図19(c)以降の画像形成については実施例4および実施例5と同じなので省略する。

【0085】本実施例による方法では黒画像形成を2回に分割しているために、実質的シアン画像と隣接するまでの時間が実施例4に比べ長い。したがって実施例4の方法に比べ1ページ内でわずか記録ヘッドの走査回数が1回増えるだけで、黒画像部とカラー画像部との隣接部でのインクにじみが生じない。

【0086】以上、図19で説明したプロセスを用いて実際に図4の画像を印字した。インク吐出の周波数は各色とも共通で6kHzとし、シアン画像印字時の往路と復路の分割パターンは図17(a)、(b)と同じものを用いたところ、インクのにじみが実施例4よりも向上し、殆どにじみのない高品位の画像を得ることができた。

【0087】(実施例7) 本実施例では、先に示した図10の本記録ヘッドを用いて、図4で示す画像を印字する場合の記録方法を、図20(a)～(g)を用いて説明する。図から明らかなように、黒画像印字の際には黒インク吐出用ノズル10dのうち図中上から24ドット分のノズルを使用する。

【0088】先ず、最初に図20(a)のように黒文字“B”的上半分を1番目から24番目までのノズルを用いて印字する。続いて記録紙を24ノズル分送り、図20(b)に示すように、同じノズルを用いて黒文字“B”的下半分を印字する。この時カラーの印字は行われない。次に、記録ヘッドの走査の往路にてシアンイン

ク吐出用ノズル10cによりシアンの背景部の一部が印字される。このとき印字パターンは図17(a)に示すパターンである。続いて、復路にて図17(b)のパターンが印字される。記録紙を送った後、図20(c)に示すように記録ヘッドの往路と復路にてシアンの背景部の別の部分の画像が印字される。このときの往路と復路で印字するパターンは、図17(c)、(d)で示すものである。

【0089】記録紙を送った後、図20(d)に示すように、マゼンタの背景部の上半分と、シアンの背景部の残りの部分が印字される。このときマゼンタの画像は記録ヘッド走査の往路だけで、シアンの画像は往路と復路にて印字される。以下マゼンタ、イエローの背景部の印字については記録ヘッドの走査の往路のみで同様に行われる。

【0090】以上説明した実施例7でも、実施例4の方法と同様の効果を発揮できる。

【0091】さらに実施例7に用いた記録ヘッドでは、特に黒インク吐出用ノズル群とシアンインク吐出用ノズル群との間に16ノズル分のスペースが設けられているので、黒画像を印字する際の黒インク吐出用ノズル群のノズルを8ノズル分だけずらし9番目から32番目までの24ノズルを用いれば、実質的に24ノズル分のスペースを設けたのと同様となるので、実施例5と同じ効果を得ることもできる。

【0092】以上実施例4～7では、シアンの画像についてのみ分割して印字する場合を説明したが、マゼンタやイエローの画像について分割印字を行ってもよい。しかしながら、記録ヘッドの往路と復路で各色の両方印字を行う場合には、レジストレーションを高精度に制御する必要があり装置のコストアップにつながる。シアンインクのみ1色の両方向印字であれば、高精度な制御をしなくとも印字品位に大きく影響することはないので、低コスト、高画質を実現できる。

【0093】尚、走査回数が増えることを許せば、両方向印字した部分を片方向印字に置き換えるても良い。

【0094】尚、上記各実施例では黒画像とカラー画像が隣接する部分の印字について、黒画像印字に隣接するカラー画像印字を2回の走査に分割して行っていたが、図3(f)に示すような黒画像とカラー画像の隣接部分が存在しない場合でも、同様に行ってもよい。

【0095】以上説明したように、本発明の記録方法によれば、黒画像とカラー画像の隣接境界におけるにじみが生じないので高品位の記録画像を得ることができる。また黒画像とカラー画像の隣接境界におけるにじみが生じないので黒インクの吐出量をカラーインクの吐出量よりも多くでき、その結果黒画像の濃度が高く、高品位の画像を得ることができる。しかもこれらの効果を1ページの印字時間を殆ど落とすことなく達成することができる。

21

【0096】(実施例8) 図21(a)は本実施例のカラーアイントレーニング記録方法を適用したプリンタの概略図を示したものである。1yはイエローインク用記録ヘッド、1mはマゼンタインク用記録ヘッド、1cはシアンインク用記録ヘッド、2は記録ヘッドを搭載したキャリッジ、3はプリンタ本体から電気信号を記録ヘッドに送るためのフレキシブルケーブル、4は回復手段を有するキャップユニット、5y、5m、5c、5kは記録ヘッド1y、1m、1c、1kに対応したキャップ部材、6はゴム等の部材でできたワイバーブレード、7は記録ヘッドに対向保持される記録紙である。

【0097】図21(b)は前記プリンタに搭載された4つの記録ヘッドのうちの一つを示したもので、記録ヘッドが記録紙に対向する部分には64個の吐出口2が1インチ当たり360個の密度で形成されている。これら吐出口10の各々には、吐出口に連通するインク液路が設けられており、インク液路が配設される部位の後方にはこれら液路にインクを供給するための共通液室が設けられる。吐出口の各々に対応するインク液路には、これら吐出口からインク滴を吐出するために利用される熱エネルギーを発生する電気熱変換体やこれに電力を供給するための電極が設けられている。

【0098】記録ヘッド1y、1m、1cの吐出口からは、約40ngのインクが、記録ヘッド1kの吐出口からは約80ngのインクが6.3KHzの周波数で吐出される。

【0099】記録ヘッド1y、1m、1cに供給するカラーインクとしては、カラー画像を形成する際に色の境界でインクのにじみが生じないように、記録用紙への浸透速度の速いものを用い、一方、記録ヘッド1kに供給する黒インクとしては、黒画像が高濃度で且つフェザリングの少ない高品位なものとなるよう、前記3種類のカラーインクに比べ比較的記録用紙への浸透速度が遅いものが用いられる。各色のインク成分は、先の実施例と同一である。

【0100】以上説明したプリンタを使用して、本実施例を図22を用いて説明する。図22(a)に示す画像は、イエローの背景部の中に黒の文字'b'が存在する部分と、黒の文字'B'が単独で存在する部分が並んでいるものである。

【0101】まず、(b)に示すように、記録ヘッド1の走査により(a)の画像の上部のイエローの背景部の一部と黒の文字'B'の一部が印字され、記録紙が64ノズル分送される。

【0102】続いて(c)に示すように、記録ヘッド1の2回目の走査のより黒の文字'b'の上半分と'B'の一部が印字される。このときイエローの背景部は印字されない。また記録紙の送りは行われない。

【0103】続いて(d)に示すように、記録ヘッド1の3回目の走査によりイエローの背景部が印字され、記

22

録紙が64ノズル分送される。

【0104】次に(e)に示すように、記録ヘッド1の4回目の走査により黒の文字'b'の下半分と'B'の一部が印字される。このときイエローの背景部は印字されない。また記録紙の送りは行われない。

【0105】続いて(f)に示すように、記録ヘッド1の5回目の走査によりイエローの背景部が印字され、記録紙が64ノズル分送される。

【0106】最後に(g)に示すように、記録ヘッド1の6回目の走査によりイエローの背景部と黒の文字'B'の残りの部分の印字が行われ、(a)の画像形成が終了する。

【0107】以上説明したように、本実施例では黒画像とカラー画像が隣接する場合には、隣接境界部の黒画像を形成する走査とカラー画像を形成する走査を異なせているために、隣接境界部におけるインクのにじみが生じない高品位な画像を得ることができる。

【0108】尚、本実施例では黒の文字'B'は、黒の文字'b'と同じ走査で形成したが、「B」はイエロー画像に隣接していないので、イエロー画像の形成と同じ走査、即ち(d)および(f)に示した走査のときに印字してもよい。

【0109】(実施例9) 本実施例では実施例8で用いたプリンタと記録ヘッドを用いて、黒画像部とカラー画像部とが隣接している場合には、隣接境界部の印字に際しては複数回の走査で画像を形成する例について示す。

【0110】図23(a)に示すように、黒画像とシアン画像とが隣接している画像を形成するプロセスを以下に説明する。

【0111】まず図23(b)に示すように、記録ヘッド1によりシアン画像の一部を印字し、記録紙を64ノズル分送する。

【0112】続いて23(c)に示すように、シアン画像の一部と黒画像の一部を印字するが、記録紙の送りは行われない。このとき両者とも1回の走査で印字するのではなく図24に示すパターンに従って2回の走査で印字が行われる。ここでは黒画像の場合は図24(a)のパターンに相当する画素についてのみ印字が行われ、またシアン画像の場合は図24(b)のパターンに相当する画素についてのみ印字が行われる。

【0113】続いて図23(d)に示すように、図23(c)で印字した黒画像とカラー画像の残りの部分が印字され、記録紙が64ノズル分送される。ここでは黒画像の場合は図24(b)のパターンに相当する画素についてのみ印字が行われ、またシアン画像については図24(a)のパターンに相当する画素についてのみ印字が行われる。

【0114】図23(c)、(d)により黒画像とカラー画像の隣接部の上半分の印字が終了したことになる。

【0115】図23(c)、(d)と同様に(e)、

(f) についても行い、黒画像部とカラー画像部との隣接境界部の下半分の印字を終了する。

【0116】記録紙を64ノズル分送った後、図23(g)に示すように、最後にシアン画像の残りを印字して全ての画像形成を終了する。

【0117】以上説明したように、本実施例の方法に従えば図24に示すパターンから明らかであるように、黒画像とカラー画像との隣接境界部は黒画像を形成するドットとカラー画像を形成するドットとが直接隣接しないよう2回の走査に分割して画像を形成するので、隣接境界部におけるインクのにじみを生じることなく高品位な画像を得ることができる。

【0118】(実施例10) 本実施例では実施例4で用いたプリンタと記録ヘッドを用いて、黒画像とカラー画像との隣接境界部に打ち込む吐出量を、非隣接境界部に打ち込む吐出量よりも小さくする場合について説明する。

【0119】図25は、図23(a)と同様の画像を印字するときのプロセスを説明するものである。

【0120】まず図25(a)においてシアン画像の一部を印字し、記録紙を64ノズル分送る。このときのシアンインクの吐出量は実施例8において説明したように約40ngである。

【0121】次に図25(b)に示すように、黒画像とシアン画像との隣接境界部のみの印字が行われる。このとき記録紙の送りは行われない。このとき、黒インクの吐出量は約70ng、シアンインクの吐出量は約35ngとなるように別途制御される。

【0122】具体的には、記録ヘッドの電気熱変換体(ヒーター)に通電するパルス波形を変化させることによって、吐出量を変化させることができる。例えば図26(a)の様に、1回の吐出のために付与するパルスを連続した一つのパルスとする場合(シングルパルス)と、図26(b)の様に一つのパルスを分割した場合(ダブルパルス)とでは、一般的に後者の方が吐出量は大きくなる。本実施例の場合、非隣接境界部を印字するための通常の吐出量である黒インク約80ng、カラーインク約40ngを得るために図26(b)のダブルパルスを用いた。パルスの幅としては、最初のパルス(プレパルス)が1μsec、最初のパルス終了から2番目のパルス開始まで(インターパル)が3μsec、2番目のパルス(メインパルス)が3.5μsecとした。また隣接境界部を印字するための吐出量黒インク約70ngおよびシアンインク約35ngを得るために図26(a)のシングルパルスとし、その長さを4.5μsecとした。

【0123】続いて図25(c)に示すように、黒画像とシアン画像との非隣接境界部の印字が行われ、記録紙が64ノズル分送られる。このときの黒インクの吐出量は約80ng、シアンの吐出量は約40ngである。

【0124】以下同様に、図25(d)、(e)に示すように黒画像とシアン画像の隣接境界部の印字が行われ、最後に図25(f)に示すようにシアン画像を印字して全ての画像形成を終了する。

【0125】以上説明したように、本実施例によれば黒画像とカラー画像との隣接境界部におけるインクの吐出量を、非隣接境界部の吐出量よりも小さく設定しているので、黒画像とカラー画像との隣接境界部におけるインクのにじみを抑えることができ、高品位な画像を得ることができる。

【0126】なお、実施例9では図24に示すパターン従って2回の走査で印字を行ったが、図24に示すパターンに限定されることなく、例えば図27(a)、

(b)の組み合せや、図27(c)、(d)の組み合せのように自由に設定することができる。また実施例9では、隣接境界部を2回の走査によって印字する例について説明したが、走査回数は3回以上でも構わない。例えば図28(a)～(d)に示す4種類のパターンを用い4回の記録ヘッドの走査で印字を行ってもよい。走査回数を増やせば黒画像とカラー画像との隣接境界部のインクのにじみはより抑えられて、高品位な画像を得ることができる。

【0127】また実施例10では、黒画像とカラー画像との隣接境界部の印字に際し、黒インクとカラーインクの両者の吐出量を小さくしたが、使用するインクの特性やインクの吐出周波数に応じてどちらか一方のみを小さくしてもよい。さらに実施例10では、黒画像とカラー画像の隣接境界部のそれぞれ1画素分のみインク吐出量を小さくしたが、使用するインクの特性やインクの吐出周波数に応じて隣接境界部の複数画素分(例えば図29は2画素分)の吐出量を小さくしてもよい。

【0128】(実施例11) 図30に本発明に係るカラーインクジェット記録装置の電気回路ブロック図を示す。501はカラーインクジェット記録装置全体を制御するCPUで、データ転送等のマクロ処理を自立で処理する回路等を含む。502はCPU501が制御に必要なタイミング、および理論回路部分の全体のシステムクロックを発生するタイマである。

【0129】ホストコンピューター514から送られた印字データはハードウェアで構成される外部インターフェイス部513に入力され、バスライン上に送り出され、CPU501の制御により該データがRAM503のバッファリング領域に一時格納される。ROM504に格納されているプログラムによりCPU501はイメージプロセッサ505と連係して該データをイメージデータに展開する。該データが、キャラクターコードであつた場合はROM504の該キャラクターコードに対するイメージデータを読みだしてRAM503のイメージバッファエリアに格納される。あるいは、該キャラクターコードに対応するイメージデータを論理回路によつ

て生成する。この時、イメージデータがカラーの場合には該イメージデータのシアンデータ、該イメージデータのマゼンタデータ、該イメージデータのイエローデータ、該イメージデータのブラックデータはそれぞれRAM503のシアンイメージバッファ領域5031、イエローイメージバッファ領域5032、マゼンタイメージバッファ領域5033、ブラックイメージバッファ領域5034に格納される。以上のイメージデータはCPU501に含まれるデータ転送制御回路によってヘッドドライバ506に送られ、記録ヘッド1によって印字される。ヘッドドライバ506は記録ヘッド1を駆動するための電力素子を含んでいる。また、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックそれぞれ独立にヘッド駆動回路を搭載している。そして、各回路にはその色に該当するイメージデータが転送されてくる。操作部511はフォントの指定、オンライン/オフライン、ラインフィード等をマン・マシンインターフェイスし、CPU501は該操作に対応する応答を表示部512に表示する。モータードライバ507、509はCPU501により制御され、それぞれキャリッジモーター508、排紙モーター510を駆動する。

【0130】図31は、本実施例によって記録された画像の例を示す。図は、10画素×10画素で構成される画像である。背景色記録画素21がY色であり、その中にK色で正方形の画像を表すメイン画像記録画素22がある。したがってここでは、実際には、Y、Kの2色のみのインクが使用された。画像の色の違いによって規定される色境界は、K色の正方形を表すメイン画像記録画素22とY色の背景色記録画素21の境界となる。

【0131】この例は、境界部の背景色である背景色記録小画素23のみに対してインクの吐出量を通常の約90%に減少させたものである。これにより、背景色とメイン画像の境界部のにじみがなくなり、良好な記録がなされた。

【0132】吐出量を減少させる方法は、記録ヘッドの発熱体に与える駆動パルスの幅の制御によって行った。具体的には、通常10μsecのパルスを与え駆動しているのに対し、境界の背景色は、8.5μsecのパルスを与え駆動した。

【0133】図32は、実施例を実行する記録装置のブロック図を示す。まず、記録すべき文字や画像の入力データ(RGB)810がYMCK変換回路811に入力される。ここで、カラーデータがYMCKの4色に分解される。つづいて、駆動データ作成回路813で、YMCK各色に対する各画素でのインク吐出か非吐出かと、境界部か否かの判定により駆動パルス幅の選定が行われる。判定は、注目する記録画素に対して被記録媒体上で上下と左右の1画素に対して行う。判定に際しては、駆動データ作成回路813内の記憶部により、注目点に対し、被記録媒体上で上下と左右の1画素に対するデータ

を演算処理することによって行われる。境界部であると判定されれば、K色以外の色のみ通常より短いパルス幅が選定される。次に、これらのデータは、ヘッド駆動回路814に入力されて、記録ヘッド815からインク液滴が選択的に吐出される。

【0134】したがって、この方法では、K色と他の色との境界部では、K色以外の色1画素の吐出量が小さくなる。また、K色以外の色間では、境界部1画素づつがそれぞれ吐出量が小さくなる。

【0135】図33に、本実施例の動作フローを示す。まずステップS1で、入力データをY、M、C、K各色に対応したデータに変換する。次に各色に対応したデータを、図33中の点線枠内に示されるステップS2からS7の駆動データ作成処理ルーチンによって駆動データを作成する。

【0136】駆動データ作成ルーチンでは、まずステップS2で記録データの有無を検出し、記録データが無い場合ステップS5へ進み、インクを吐出させないデータとしてステップS8で記録ヘッドを駆動する。ステップS2において、記録データがある場合ステップS3へ進み、記録データが黒の記録画素であるかを判断し、黒の記録画素である場合はステップS7へ進み、通常の吐出量で記録するデータを作成する。黒以外の記録画素のデータである場合、S4で隣接する記録画素のデータを判断する。この場合、記録画素の上、下、右、左に隣接するデータを判断し、隣接する記録画素が同一色の場合、ステップS7へ進み、通常の吐出量で記録するデータとする。異なる色のデータがある場合、その記録画素が隣接する画素であることからステップS6へ進み、通常よりも吐出量を少なくした駆動データとする。ステップS5、S6、S7で作成した駆動データにより、ステップS8で記録ヘッドを駆動して記録動作を行う。

【0137】以上のような構成により、異なる色のインク滴が隣接する境界部分での、インク滴どうしの干渉による記録不良や解像度低下を防止することができる。

【0138】(実施例12)実施例11では、図31に示すように、K色のみ境界部でも吐出量を減少させない処理を行った。これに対し、本実施例ではC、M、Y、K全ての色に対して、他の色との隣接した境界であるかどうかを判断し、境界部全ての色の吐出量を減少させる処理を行った。図34は、この方法によって記載された例を示す。この場合、図33に示すフローチャートステップS3の黒記録画素の判断を行わないとよい。本実施例のように、K色と他色の記録画素が隣接する場合、K色および隣接する他の色の記録画素の両方を吐出量を減少させたとしても、実施例11同様に、記録画素の境界部分での記録不良や解像度低下を防止することができる。

【0139】(実施例13)次に、1画素を複数色のインクで記録する場合に、特に効果を得られる方法について

て説明する。

【0140】実施例11では、背景色がY色の1色のみであり、その中に1色のインクで形成された正方形の画像が描かれている場合を示した。しかし、カラーインクジェットプリンタにおいては、出力するカラーすべてのインクを備えるわけではなく、多くの場合、複数色のインクを混ぜたり、重ねて記録を行ったりすることにより、更に異なる色を形成する。本実施例は、特に1画素を複数の色で記録した場合の境界で得られる効果が大きいものである。

【0141】実施例11では、1色とそれに隣接する他の1色との境界部で、K色以外の画素の吐出量を減少させて記録を行ったが、本実施例では、例えば、背景色がC、Yの2色から成るB(ブルー)色であり、その中にK色で正方形が描かれている場合のように、少なくともどちらかの画素が2色以上のインクで形成される画素における色境界部のみ吐出量を減少させて記録してもよい。

【0142】1つの画素に対し、複数色のインクを用いて、カラーの画像を記録する場合、境界部におけるインクどうしの干渉による記録不良や解像度低下は特に起こりやすい。そのため、本実施例では、境界部の画素の内、少なくともどちらかの画素が2色以上で形成される色境界部のみ吐出量を減少させて記録を行う。

【0143】この方法は、記録媒体のインク吸収量が十分ではない場合においても効果がある。

【0144】(実施例14)実施例11では、背景色がY色でその中に、正方形の画像がK色で描かれている場合を示した。特に、K色は色境界部でも吐出量を減少させず、他の色(CMY)の吐出量を減少させる処理は、比較的K色部の多い画像や、KやRGBやCMYが細かい画素に別れずに描かれた領域が多い画像で有効である。

【0145】一方、K色と他の色との境界部のみに対し、K色のみの吐出量を減少させる処理や、K色と他の色(CMY)の両者の吐出量を減少させる処理は、CMYが混在する自然画のような画像で有効である。

【0146】(実施例15)実施例11では、注目点に対して、記録媒体上で、上下と左右の各境界部を検出して、接する境界点の背景色の吐出量を減少させる方法を示した。

【0147】一方、注目点に対して、記録媒体上で、上下と左右、および、右上と右下と左上と左下の各境界部を検出して、接する境界点の背景色の吐出量を減少させる方法をてもよい。これは、記録媒体のインクの吸収量が比較的少ない場合に有効である。

【0148】図35は、この方法によって記録された例を示す。ここでは、メイン画像記録画素22の吐出量も減少させる場合を示す。

【0149】(実施例16)実施例11では、注目点に

対して、被記録媒体上で、上下と左右の各境界部を検出して、接する境界点1画素のみの背景色の吐出量を減少させる方法を示した。

【0150】一方、接する境界点2画素以上の背景色の吐出量を減少させる方法としてもよい。さらには、上下と左右、および、右上と右下と左上と左下の各境界部を検出して、境界点2画素以上の背景色の吐出量を減少させる方法としてもよい。これは、記録媒体のインクの吸収量が比較的少ない場合に有効である。

10 【0151】(実施例17)実施例11では、各色の階調性を表現するにあたっては、吐出するインクの量である吐出量は、基本的には変化させずに、吐出するインク滴の数を変化させるいわゆる面積階調法で行う方法を示した。

【0152】一方、1画素ごとに、吐出量を変化させて階調表現するいわゆるアナログ階調法においても、各色間の境界では、本方式が有効となる。この場合、例えば、境界では、境界でない画素での吐出量の90%となる処理をする。吐出量を減らす割合は、それぞれの記録系で最適化される。

20 【0153】本発明の各実施例では、記録媒体は、コピー装置等に多量に使用されている一般的な紙の場合を示したが、本記録方法は、これに限定されるものではなく、記録媒体として布や、OHP(オーバーヘッドプロジェクター)シートにおいても広く適用できるものである。

【0154】また、実施例11～17では、インクジェット記録ヘッドから吐出させるインク液滴の量を制御するのに、記録ヘッドに与えるパルスの幅を変化させる方法とした。しかし、本発明においては、これに限定されるものではなく、記録ヘッドに与える電圧値を変化させる方法、及び、または1つの液滴を吐出させるために記録ヘッドに与えるパルスを2個に分割し、少なくともどちらかのパルス幅を変化させる方法、または、2個のパルスの間隔を変化させる方法であってもよい。

30 【0155】実施例11～17では、発明が適用可能なインクジェット記録装置の例として、図13に示すような装置を示した。本記録ヘッドでは、図14に示すように、各色のインクを吐出するノズル群が縦一列に配列されている。本発明はこのようなノズルの構成に限定されるものではなく、横に配列されるものでもよい。

【0156】上記各実施例では、インクジェット記録ヘッドとして、記録する文字や画像の情報に応じて発熱体を選択的に発熱させた時発生する気泡を利用してインクを噴射させる熱エネルギーを利用したインクジェット記録ヘッドを使用した場合を示した。

【0157】一方で、インクを吐出させる方式として、電気機械変換素子を使用したものがある。この方式でも、本発明によって得られる効果は同様である。

40 【0158】本発明は、特にインクジェット記録方式の

中でも熱エネルギーを利用して飛翔的液滴を形成し、記録を行うインクジェット方式の記録ヘッドを用いた記録装置において優れた効果をもたらすものである。

【0159】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応していく核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一体一で対応した液体（インク）内の気泡を形成出来るので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、更に優れた記録を行うことが出来る。

【0160】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成（直線状液路又は直角液路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0161】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0162】加えて、上例のようなシリアルタイプのものでも、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装

置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0163】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対するキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0164】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して2個以上の個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0165】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付加時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0166】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の

31

画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を探るもの等であってもよい。

【0167】以上説明したように、上記各実施例の記録方法によれば、黒画像とカラー画像の隣接境界におけるにじみが生じないので高品位の記録画像を得ることができる。また、黒画像とカラー画像の隣接境界におけるにじみが生じないので黒インクの吐出量をカラーインクの吐出量よりも多くでき、その結果黒画像の濃度が高く、高品位の画像を得ることができる。

【0168】

【発明の効果】本発明によれば、従来の色境界における画質問題を解決でき、特に、境界部でのインクの干渉による記録不良や解像度低下を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1で使用する記録ヘッドの概略を説明する図である。

【図2】黒画像のみを印字するプロセスを説明する図である。

【図3】黒画像とカラー画像が混在する画像を印字するプロセスを説明する図である。

【図4】黒画像部とカラー画像部とが隣接する画像を説明する図である。

【図5】黒画像部とカラー画像部の隣接部を印字するプロセスを説明する図である。

【図6】実施例3において記録ヘッドに与える熱エネルギーを説明する図である。

【図7】実施例2で用いた記録ヘッドを説明する図である。

【図8】実施例2で用いた記録ヘッドに与える熱エネルギーを説明する図である。

【図9】実施例2において図4の画像を印字するプロセスを説明する図である。

【図10】実施例2で用いた記録ヘッドの概略を説明する図である。

【図11】黒画像のみを印字するプロセスを説明する図である。

【図12】画像の種類と記録紙の送りを説明する図である。

【図13】本発明を適用可能なインクジェット記録装置の斜視図である。

【図14】本発明を適用可能なインクジェット記録装置のヘッド機構図である。

【図15】本発明を適用可能なインクジェット記録装置制御回路ブロック図である。

【図16】黒画像部とカラー画像部に隣接境界が存在する画像を実施例4の方法で印字するプロセスを説明する

10

図である。

【図17】シアンインクの往路と復路で印字するパターンを説明する図である。

【図18】図4の画像を実施例5の方法で印字するプロセスを説明する図である。

【図19】図4の画像を実施例6の方法で印字するプロセスを説明する図である。

【図20】図4の画像を実施例7の方法で印字するプロセスを説明する図である。

【図21】実施例8で使用するプリンタと記録ヘッドの概略を説明する図である。

【図22】実施例8における印字プロセスを説明する図である。

【図23】実施例9における印字プロセスを説明する図である。

【図24】実施例9において2回の走査で印字を行うためのパターンを説明する図である。

【図25】実施例10における印字プロセスを説明する図である。

【図26】実施例10で記録ヘッドに付与する印字パルスを説明する図である。

【図27】2回の走査で印字を行うためのパターンを説明する図である。

【図28】4回の走査で印字を行うためのパターンを説明する図である。

【図29】吐出量を小さくする領域を説明する図である。

【図30】本発明に係るインクジェット記録装置の電気回路ブロック図である。

【図31】実施例11によって記録された画像の例を示す図である。

【図32】実施例11を記録する装置のブロック図である。

【図33】実施例11の動作を示すフローチャートである。

【図34】実施例12によって記録された画像を示す図である。

【図35】実施例15によって記録された画像を示す図である。

30

【符号の説明】

1 記録ヘッド
10a、10b、10c、10d 各色ノズル群

21 背景色記録画素

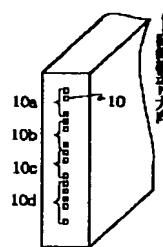
22 メイン画像記録画素

23 背景色記録小画素

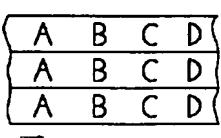
24 メイン画像記録小画素

25 非記録画素

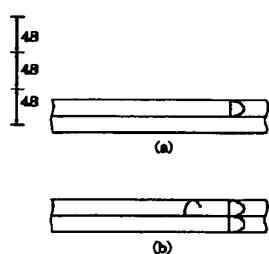
【図1】



【図2】



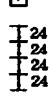
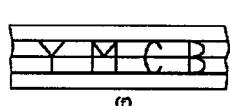
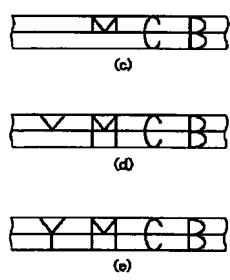
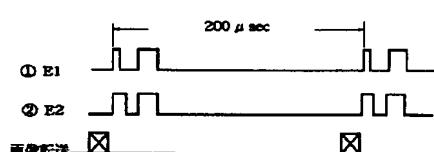
【図3】



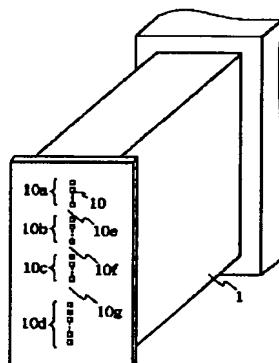
【図4】



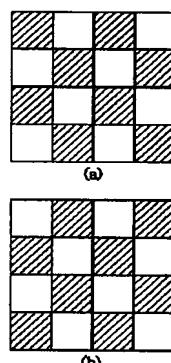
【図8】



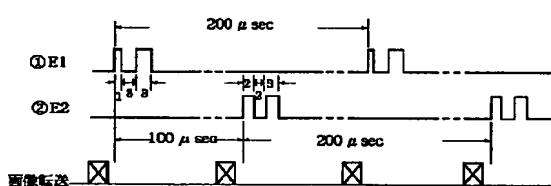
【図10】



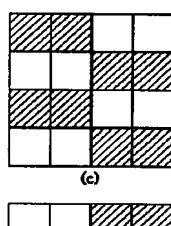
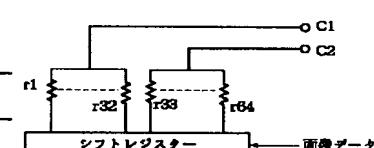
【図17】



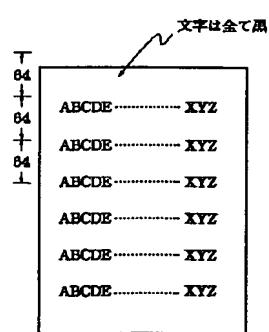
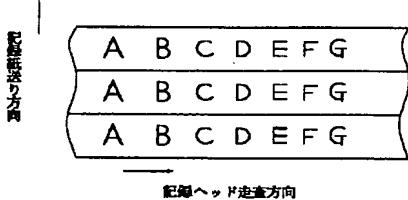
【図6】



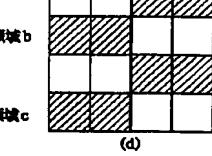
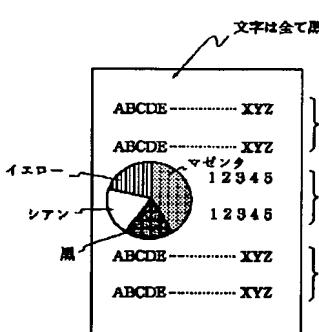
【図7】



【図11】



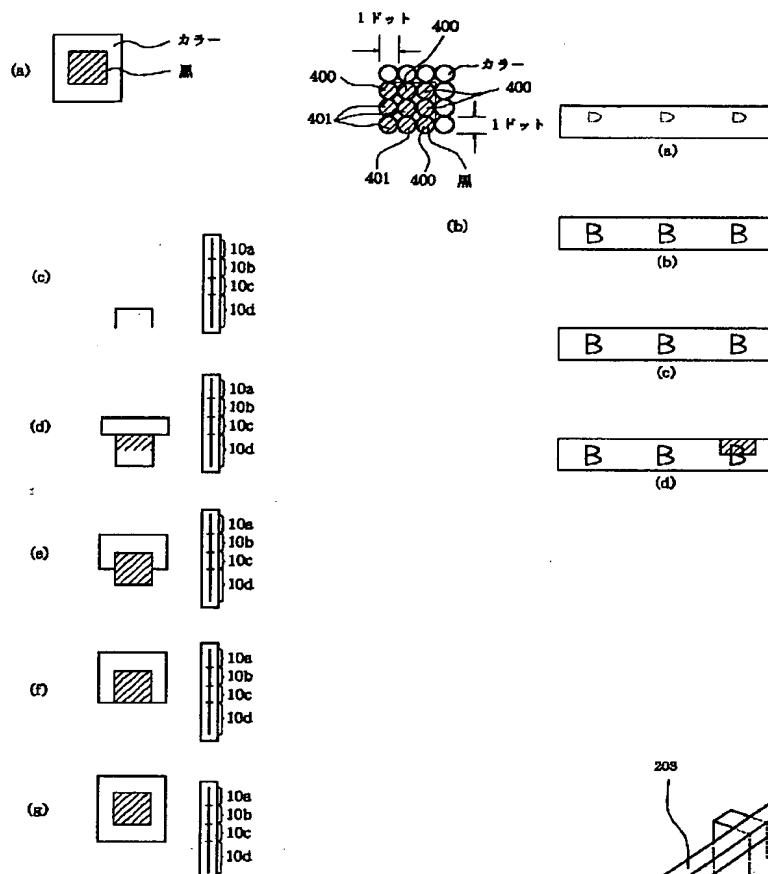
【図12】



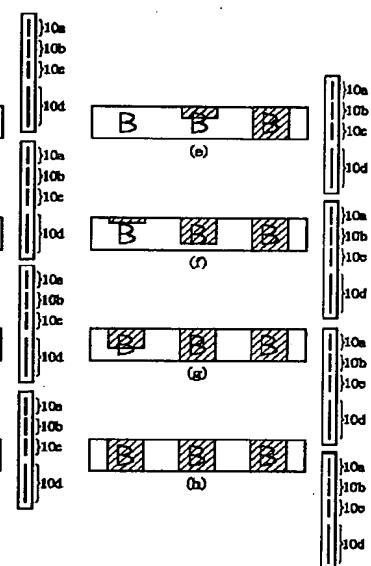
(a)

(b)

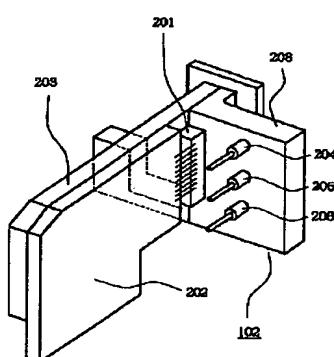
【図5】



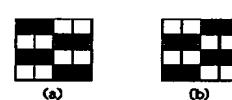
【図9】



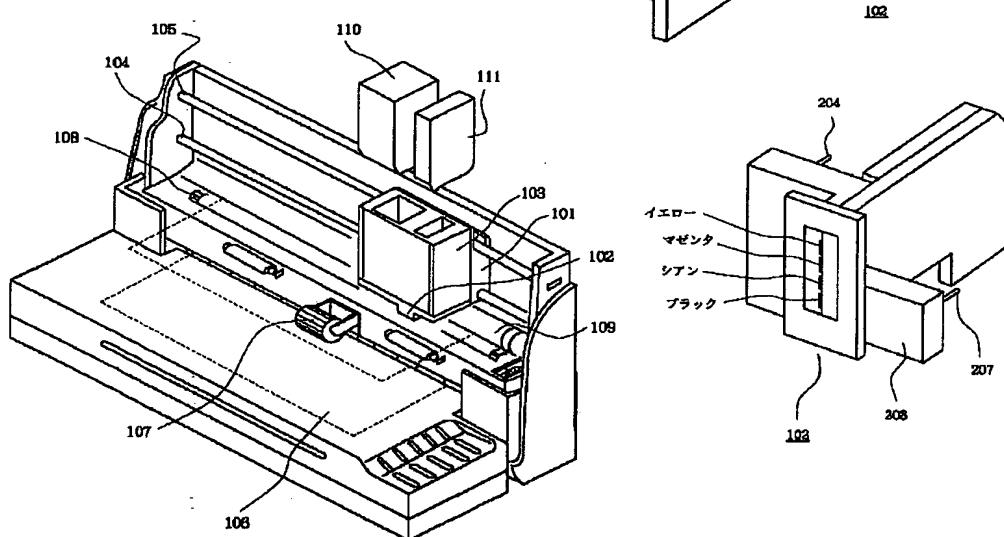
【図14】



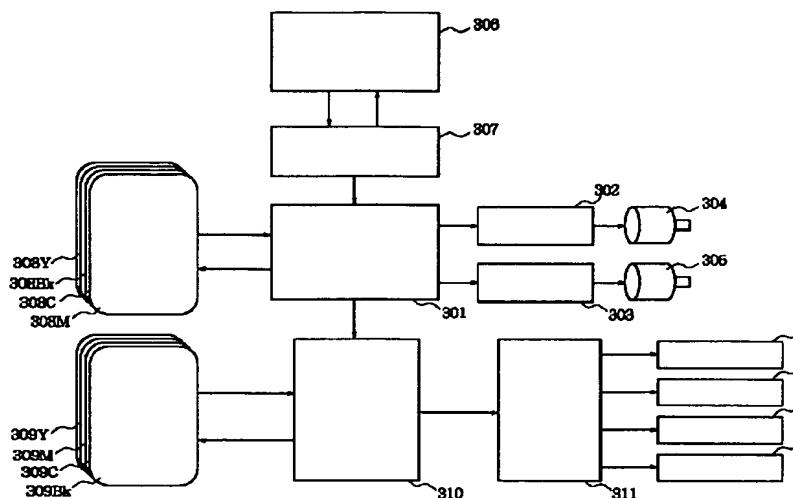
【図24】



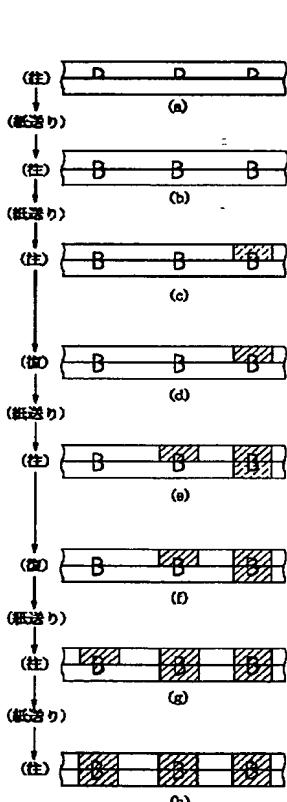
【図13】



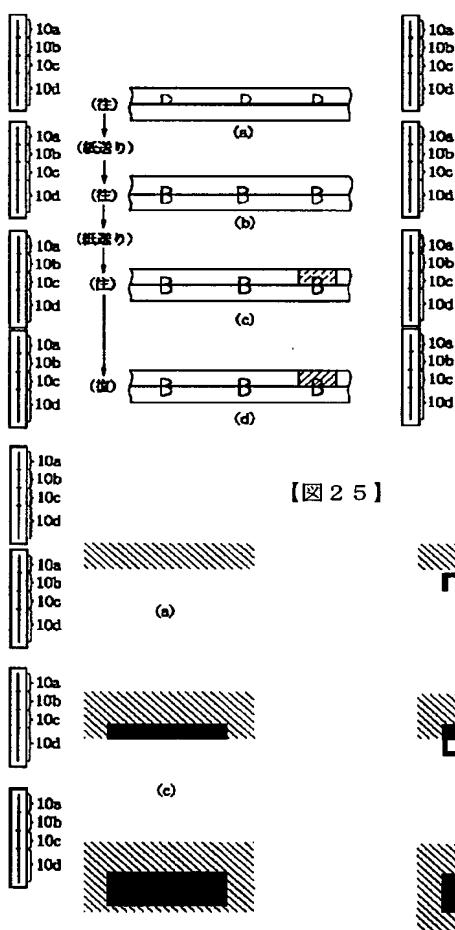
【図15】



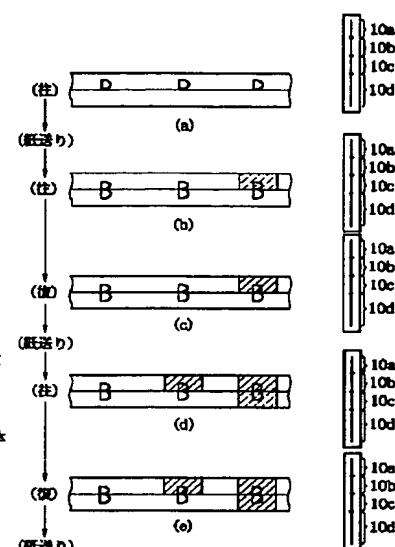
【図18】



【図19】



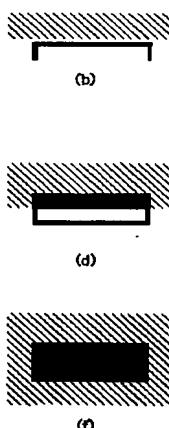
【図16】



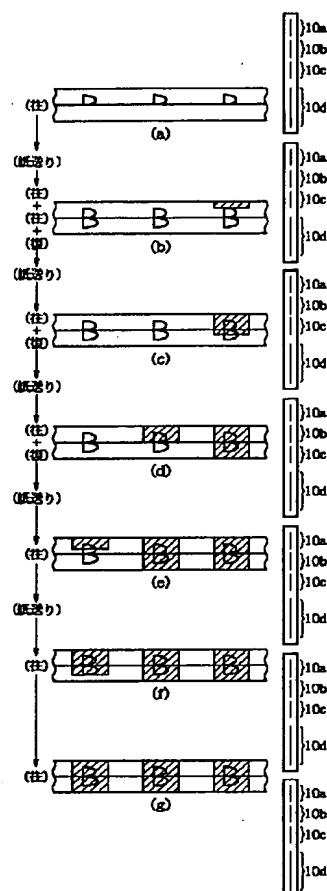
【図26】



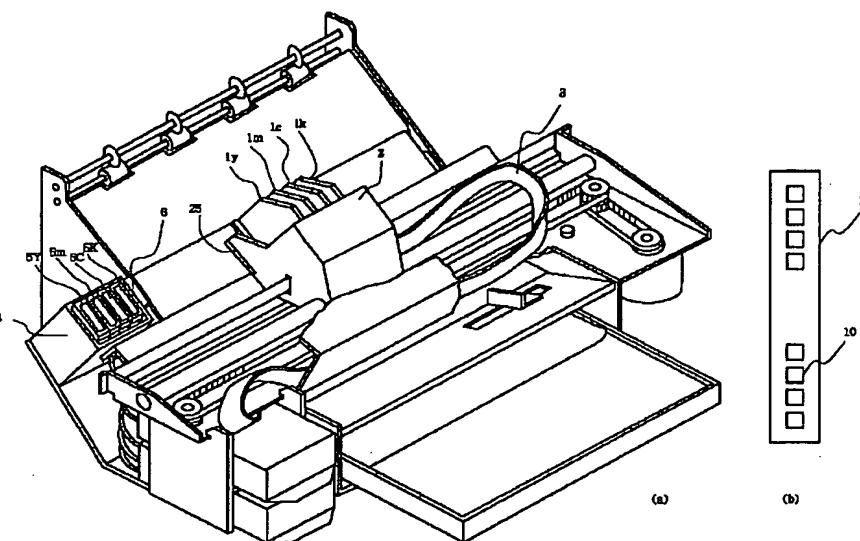
【図25】



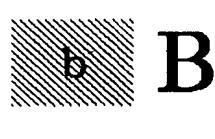
【図20】



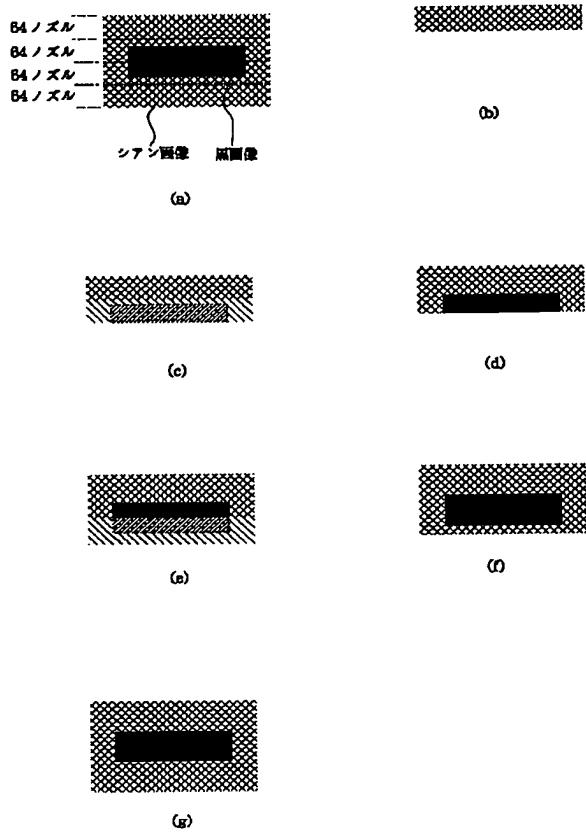
【図21】



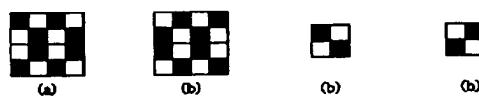
【図22】



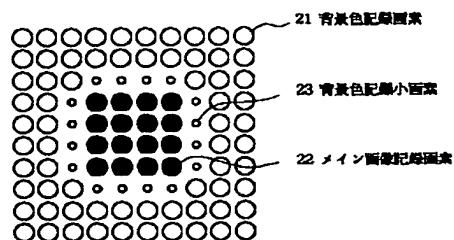
【図23】



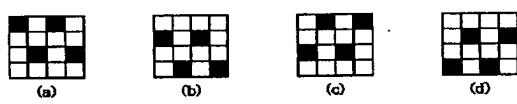
【図27】



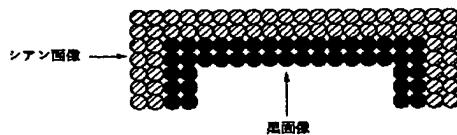
【図31】



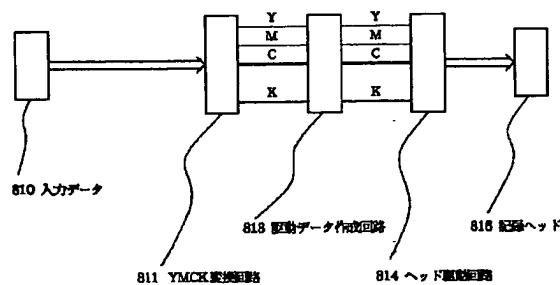
【図28】



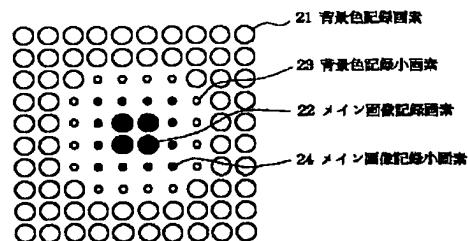
【図29】



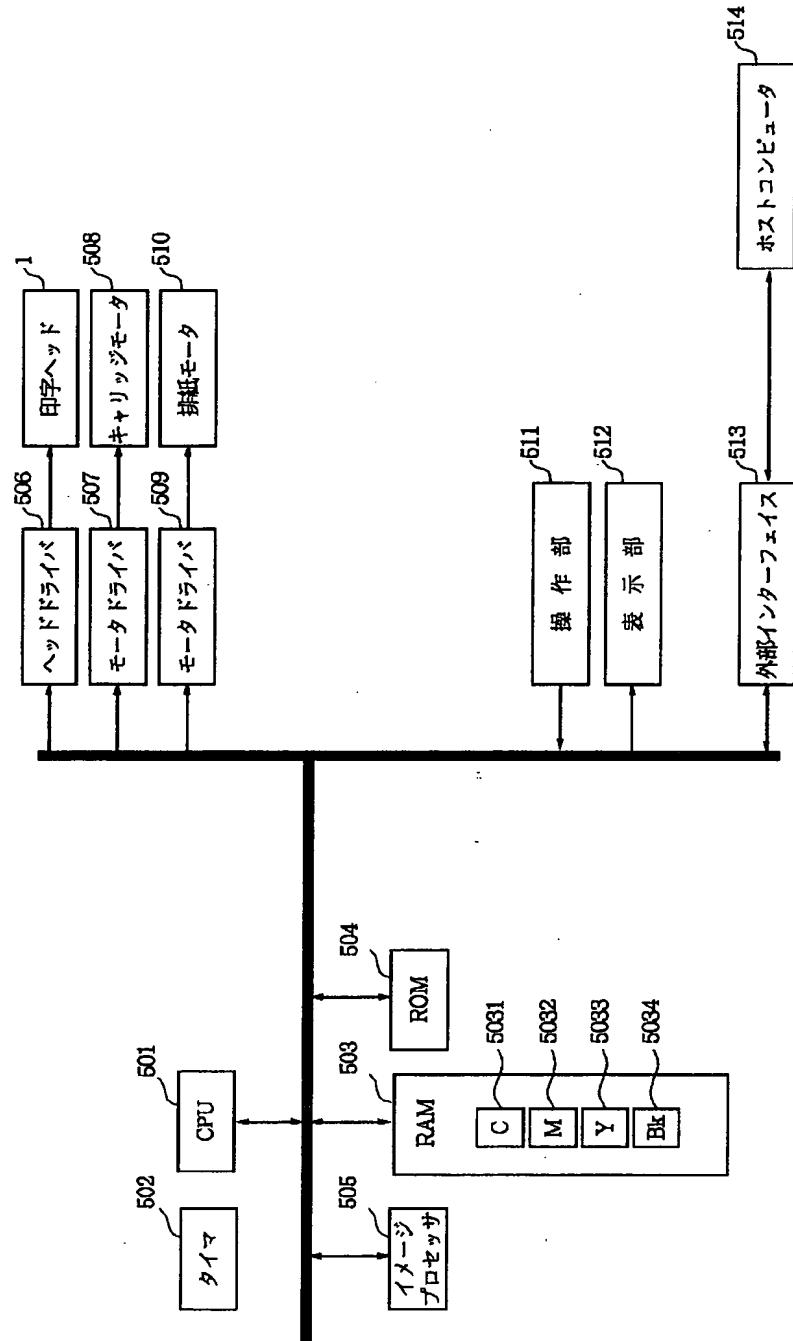
【図32】



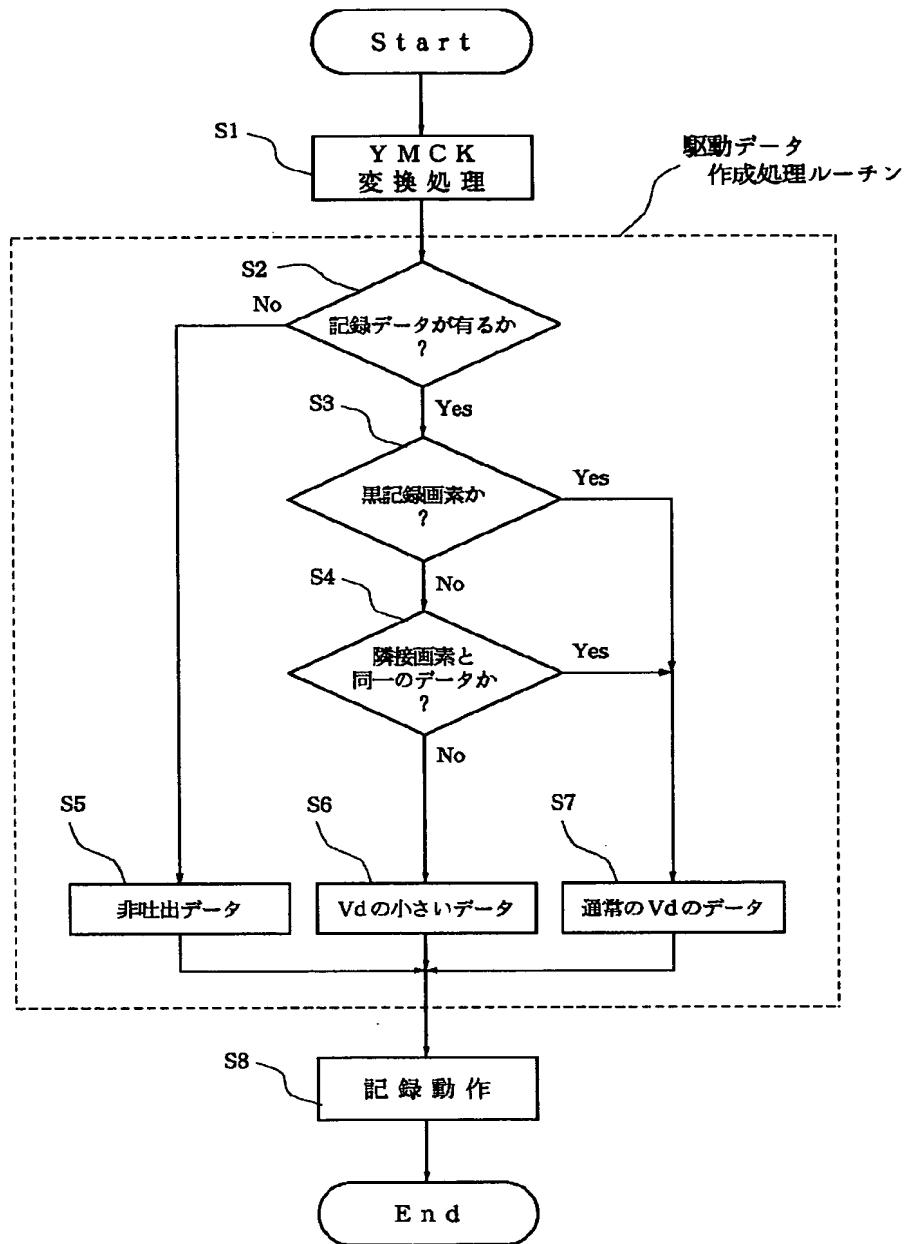
【図34】



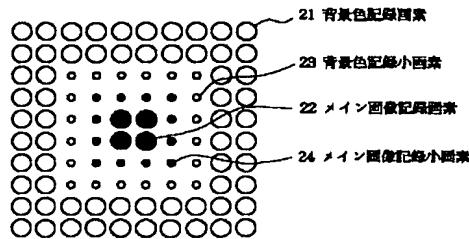
【図30】



【図33】



【図35】



フロントページの続き

(72) 発明者 八重樫 尚雄
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 桑原 伸行
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 大塚 尚次
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 矢野 健太郎
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 新井 篤
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 高橋 喜一郎
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 兼松 大五郎
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 岩崎 督
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 田鹿 博司
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72) 発明者 払木 守
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)